FIZIOLOGIE ANIMALĂ

CU

ISTOLOGIE ȘI CHIMIE FIZIOLOGICĂ

PROGRAMA DESVOLTATĂ

A

CURSURILOR, CONFERINȚELOR DE CHIMIE FIZIOLOGICĂ
DEMONSTRAȚIILOR ȘI LUCRĂRILOR PRACTICE

DELA

FACULTATEA DE ȘTIINȚE ȘI DELA ȘCOALA SUPERIOARĂ DE
MEDICINĂ VETERINARĂ DIN BUCUREȘTI

DE

I. ATHANASIU, Profesor

Dr. D. CALUGAREANU, Conferențiar de Chimie fiziologică
Dr. I. NIȚESCU, Șef de lucrări de Fiziologie
I. DRĂGOIU, Șef de lucrări de Istologie
G. TEODORESCU, Asistent la Fiziologie
ST. NICULESCU, Preparator la Fiziologie
G. V. NECHITA, Preparator la Istologie.

EDITURA
„LIBRĂRIEI UNIVERSALE" LEON ALCALAY
ALCALAY & Co.
BUCUREȘTI, CALEA VICTORIEI, 37

LEI 5.—

CURSUL ŞI DEMONSTRAŢIILE DE FIZIOLOGIE ANIMALĂ
(dela Facultatea de Ştiinţe din Bucureşti)
Lecţii de 1 oră şi 1/2

Principii de Fiziologie generală

LECŢIA 1

Ştiinţele naturei cuprind:
A) Ştiinţele lumei nevețuitoare = ştiinţe fizico-chimice
B) „ „ vețuitoare = „ biologice.

1) **Principiul Materiei şi Energiei din fiinţa vie.** Fiinţa vie face parte integrantă din mediul în care trăeşte; ea este formată din materie şi energie identice cu acelea ale mediului.

Fenomenele vieţei sunt transformări ale uneia şi aceleaşi energii universale.

I) **Constituţia materială a fiinţei vii.**

a) Constituţia chimică. Corpurile simple care intră în alcătuirea materiei vețuitoare. Compuşii organici ce ele formează. Caracteristica lor principală. Chimia biologică şi atribuţiile ei.

b) Constituţia anatomică a fiinţei vii. Structura materiei vețuitoare.

II) **Constituţia energetică a fiinţei vii.**

Formele de energie ce se pot pune în evidenţă:

a) Energie latentă (potenţială): elasticitate, energie chimică, etc.

b) Energie actuală (cinetică): mişcare, căldură, electricitate, lumină, sunet, etc.

Fizica biologică şi atribuţiile ei.

III) Chimia fizicală a fiinţei vii.

2) Principiul schimbului de materie şi energie între fiinţa vie şi mediul extern.

Schimbul de materie şi energie între fiinţa vie şi mediul în care ea trăeşte este continuu. Oprirea lui înseamnă încetarea vieţei.

Fenomene de destrucţiune şi de sinteză organică.

Circuit închis de materie şi energie între regnurile: mineral—vegetal—animal.

Demonstraţii asupra transformărilor de energie. Schema lui Marey cu ajutorul căreia se poate produce pe socoteala electricităţei din acumulator: mişcare, căldură, lumină, acţiuni chimice, raze catodice etc.

LECŢIA 2

3) Principiul raportului între suprafaţa şi volumul corpului la animale, precum şi între suprafaţa şi volumul diferitelor organe.

In organizaţia animală se tinde către realizarea celor mai întinse suprafeţe pentru cele mai reduse volumuri. Exemple: aparat digestiv, respirator, urinar, nervos, circulator, etc.

4) Principiul acţiunei şi reacţiunei sau a excitabilităţei materiei veţuitoare.

Excitanţii sunt cauze din lumea exterioară capabile de a lucra asupra fiinţei vii = **acţiune.**

Fiinţa vie răspunde printr'o degajare de energie actuală sub una din formele ei cunoscute: mişcare, căldură, electricitate, lumină, sunet, acţiune chimică etc. = **reacţiune.**

Diferite feluri de excitanţi: chimici, termici, mecanici,

electrici, luminoşi, sonori, etc. Minimum, optimum şi maximum de intensitate al excitanţilor.

Excitanţii sunt condiţiuni indispensabile vieţei. Spontaneitate vitală nu există.

Tropisme sau taxii: a) Chimiotropism, b) Barotropism; c) Tigmotropism; d) Reotropism; e) Geotropism; f) Termotropism; g) Galvanotropism.

5) **Principiul de economie în cheltuiala de energie potenţială ocazionată de reacţiune.**

Organismul animal caută a obţine maximum de beneficiu cu minimum de cheltuială. Exemple: muşchii scheletului, ficat, etc.

6) **Principiul adaptaţiunei fiinţei vii la condiţiile mediului.**

Modificările funcţionale atrag după ele modificări în forma organismelor veţuitoare. Exemple: a) Topinamburul cultivat pe munte şi în câmpie; b) Diferenţele dintre mamiferele care trăesc pe pământ şi cele care trăesc în pământ (cârtiţa), în apă (balena, foca) şi cele care pot sbura (liliac).

Hibernaţia este o adaptare a fiinţelor vii care trăesc în climele temperate.

Demonstraţii asupra excitanţilor şi condiţiilor de viaţă.

1) Acţiunea temperaturei asupra fermentaţiei alcoolice a glucozei;

2) Acţiunea temperaturei asupra activităţei funcţionale la broască, temperatură de 30° şi de 6°;

3) Minimum de intensitate al excitantului electric demonstrat cu ajutorul muşchiului.

LECŢIA 3

7) **Principiul luptei contra cauzelor de distrugere din mediul înconjurător.**

A) Mijloace de apărare contra căldurei şi contra frigului.

B) Mijloace de apărare contra uscăciunei.

C) Mijloace de apărare contra substanţelor toxice. a) Apărare contra introducerei acestor substanţe în organism=simţuri; b) Apărare contra substanţelor, care au pătruns în organism=**Anticorpi**. Mecanismul producţiunei anticorpilor; **Antigeni**. Principalii anticorpi: Hemolisine, Leucolisine, Nevrotoxine, Bacteriolisine. Aglutinine, Opsonine, Precipitine, etc.

c) **Anafilaxie**. Mecanismul producţiunei ei.

D) Mijloace de apărare contra introducerei microbilor în organism;

E) Mijloace de apărare contra microbilor care au pătruns în organism. a) Fagocitoză; b) Antitoxine şi Seroterapie.

c) Mecanismul general al acţiunei anticorpilor.

Demonstraţii. Acţiunea electricităţei şi căldurei asupra organismelor elementare=Paramecii.

Demonstraţii asupra anticorpilor=Hemolizină şi Aglutinină.

LECŢIA 4

Principiul luptei contra cauzelor de distrugere din mediul înconjurător (continuare).

A) **Secreţiuni de apărare** a) **Veninuri**. Mecanismul producţiunei lor în seria animală.

Acţiunea veninurilor se datoreşte diferitelor toxine ce

conţin (Citotoxină, Neurotoxină, Hemoragină, Aglutinină, Coagulină, Hemolizină, Leucolisină, Bacteriolizină, etc.

B) **Secreţiuni folositoare organismului animal având ca funcţiune de a conduce diferite reacţiuni chimice din interiorul lui = Fermenţi.**

Fenomenele vieţei sunt de ordin fizico-chimic. Principalele reacţiuni chimice din corpul animal.

Nomenclatura fermenţilor: a) Fermenţi hidrolitici; b) Fermenţi de dedublare; c) Fermenţi oxidanţi; d) Fermenţi reductori; e) Fermenţi de coagulare.

Mecanismul formaţiunei fermenţilor: Proferment şi ferment activ. **Kinase.**

Proprietăţile generale ale fermenţilor: solubilitate, dializare, adsorbţiune.

Acţiuni termice, luminoase, mecanice şi chimice asupra fermenţilor. **Antifermenţi.**

Mecanismul acţiunei fermenţilor. Specificitate.

Apropierea între fermenţi şi catalizorii chimici.

Acţiunile fermenţilor pot fi reversibile.

Demonstraţii asupra fermenţilor.

1) Hidroliza substanţelor albuminoide cu ajutorul pepsinei; 2) Coagularea caseinei cu ajutorul presurei; 3) Punerea în evidenţă a oxidazei în muşchi; 4) Punerea în evidenţă a catalazei în muşchi.

LECŢIA 5

8) **Principiul armoniei funcţionale în organismul viu.**

A) Coordonare funcţională la protozoare.

B) Diferencierea funcţiunilor la metazoare şi coordonarea lor.

I) Funcţiuni pentru conservarea individului:

1) **Funcţiuni de nutriţie.** a) Digestiune; b) Absorbţiune; c) Circulaţiune; d) Respiraţiune; e) Secreţiune; f) Termogeneză.

2) **Funcţiuni de relaţie**: a) Locomoţiune; b) Inervaţiune.

3) **Funcţiuni de reproducţiune.**

Coordonare chimică. Hormoni; Producţiunea şi răspândirea lor în organism.

Coordonare nervoasă. Diferencierea organelor de simţuri şi sistemului nervos central. Excitaţie şi Inhibiţie nervoasă ca factori de coordonare.

9) **Princpiul evoluţiei fiinţelor vieţuitoare.**

A) **Filogenie.** Specie şi evoluţia ei. a) **Evoluţie în timp**: înceată şi repede (mutaţie).

Morfogenie experimentală: a) Factori chimici; b) Factori fizici; c) Factori biologici; d) Regim alimentar. b) **Evoluţia în spaţiu.**

B) **Ontogenie.** Oul şi segmentarea lui. Preformaţiune şi Epigeneză. Partenogeneza experimentală.

Origina vieţei pe pământ: a) Teoria creaţiunei; b) Teoria generaţiei spontanee; c) Teoria Cosmogoniei şi eternitatea vieţei în univers.

Fiziologie specială

LECŢIA 6

Funcţiuni de nutriţie. Consideraţiuni generale.

I) **DIGESTIUNEA.** Definiţie.

Alimente. Principii alimentari simpli: a) Albuminoide; b) Hidraţi de carbon; c) Grăsimi. **Alimente compuse**: a) Vegetale; b) Animale.

Regim alimentar a) Erbivor; b) Carnivor; c) Omnivor,

A) **Digestie intracelulară.** (Protozoare, Celenterate. Spongieri).

B) **Digestie extracelulară.** Diferencierea aparatului digestiv în seria animală şi adaptarea lui la diferitele feluri de regim alimentar.

1) **Introducerea alimentelor în gură** (Prehenziune).

a) **Introducerea alimentelor solide. Organe de prehenziune** în seria animală: Cili vibratili (Infuzorii ciliaţi etc.); Tentacule (Celenterate etc.); Pedicelarii (Echinoderme); Mandibule şi maxilipede (Crustacei); Mandibule, Maxile, Labrum şi Labium (Coleoptere); Bulb bucal (Gastropode); Mandibule (Cefalopade); Maxile (Peşti, Paseri, Carnasiere); Limba (Batracieni, Cameleon, Broasca ţestoasă, Furnicar, Pangolin, Bovidee etc.); Buza superioară (Cămilă, Cal, Oaie, etc.); Mâna (Maimuţă, Om).

b) **Introducerea alimentelor lichide.** a) **Sugere** (Vermi, Araneide, Diptere, Lepidoptere, Hemiptere, Mamifere tinere etc.). b) **Pompare** (Cal), c) **Aspiraţiune** (Om, Bou, Porc, etc.) d) **Lincăire** (Câine, Pisică, etc.).

2) **Modificările alimentelor în gură.** Structura mucoasei bucale (Peşti, Batracieni, Reptile, Pasări, Mamifere).

Masticaţiune bucală. Mecanismul ei la Carnasiere şi la Erbivore.

LECŢIA 7

Modificările chimice ale alimentelor în gură.

Diferencierea glandulară a epiteliului digestiv faţă de cel de acoperire. Glande unicelulare şi glande pluricelulare (compuse); glande deschise şi glande închise; glande remaniate şi glande neremaniate.

Fiziologia generală a glandelor. Produşi elaboraţi de glandele organismului.

Mecanismul funcţional al celulei glandulare. Secreţiune şi excreţiune.

Coordonarea funcţională a glandelor (chimică şi nervoasă).

Glande salivare. Structura lor la Lipitoare, Albină, Cefalopode şi Mamifere.

Produşii elaboraţi de glandele salivare=**Saliva.** Proprietăţile generale ale salivei: Densitatea, Δ, Reacţiunea, Compoziţia chimică la diferite animale.

Secreţiunea Salivei. Alimentele excitanţi normali ai glandelor salivare.

Relaţia dintre proprietăţile fizico-chimice ale alimentelor şi compoziţia salivei.

Rolul sistemului nervos în secreţia salivei.

1) Reflex salivar psichic; 2) Reflex salivar bucal.

Acţiunea salivei asupra alimentelor.

a) Acţiune asupra amidonului (Mamifere); b) acţiune asupra celulozei (Melc); c) acţiune asupra lignozei (Omida Cossus); d) acţiune asupra xilanului (Melc); e) acţiune asupra trombinei (Lipitoare) f) acţiune asupra cochiliilor calcaroase (unele Gastropode).

Rolul salivei în masticaţie şi deglutiţie. Circulaţia apei între sânge—glande salivare—aparat digestiv—sânge.

Demonstraţii. Fistulă salivară în canalul lui Warthon şi excitarea coardei timpanului, pentru a arăta influenţa sistemului nervos asupra secreţiunei salivei. Acţiunea pilocarpinei şi atropinei. Zaharifierea amidonului cu ajutorul amilazei salivare şi cu ajutorul acidului clorhidric. Punerea în evidenţă a produşilor intermediari=eritrodextrină şi acrodextrină.

LECŢIA 8

Mersul şi modificările alimentelor în: a) Farinx; b) Esofag; c) Guşă; d) Compartimente gastro-esofagiene dela animalele poligastrice. Structura acestor organe digestive la diferite animale.

Deglutiţie. a) Timp bucal; b) Timp faringien; c) Timp esofagien.

Mecanizmul nervos al coordonărei diferitelor mişcări care alcătuesc actul de deglutiţie.

Modificările alimentelor în guşă la animalele care posedă acest rezervor.

Modificările alimentelor in stomacul masticator (Miriapode, Insecte, Crustacei) dela nevertebrate.

Modificările alimentelor în Pipotă la păsări. Structura şi funcţiunea acestui organ.

Modificările alimentelor în compartimentele gastro-esofagiene dela mamiferele poligastrice.

A) **Funcţiunea Rumenului** la animalele rumegătoare. **Rumegarea.** Mecanismul formărei bolului mericic şi al întoarcerei lui în gură. Masticaţia mericică.

Mecanismul nervos al coordonărei diferitelor mişcări care alcătuesc actul rumegărei.

B) Funcţiunea Reţelei la rumegătoare.

C) Funcţiunea Foiosului la rumegătoare.

LECŢIA 9

Modificările alimentelor în stomac. (Digestiune gastrică).

Structura stomacului în general (la vertebrate).

A) Epiteliu de acoperire; B) Glande; C) Corion; D) Musculara mucoasei; E) Musculara peretului; F) Ţesutul elastic din peretele stomacului; rolul lui.

G) Sistemul nervos al stomacului; sistem nervos intrinsec şi extrinsec.

Sucul gastric. Metoade pentru procurarea sucului gastric: a) prin introducere de bureţi în stomac; b) prin fistule (fistulă simplă după procedeul lui Cl. Bernard; separaţia unui mic compartiment stomacal după procedeul lui *Heidenhain*. Fistulă gastrică însoţită de esofagotomie. Fistulă gastrică după procedeul lui *Pawloff*).

Proprietăţile generale ale sucului gastric.

Culoarea, Densitatea, Δ, Compoziţia chimică. Acidul clorhidric şi fermenţii sucului gastric. (Pepsină, Chimozină, Lipază, etc.

Secreţiunea sucului gastric. Mecanismul şi locul formărei acidului clorhidric şi fermenţilor.

Circulaţia clorului între sânge—aparat digestiv—sânge.

Alimentele excitant normal al glandelor gastrice; 1) Acţiune prin intermediul simţurilor (vedere, miros, gust)=reflex gastro-secretor psichic. 2) Acţiune directă asupra sistemului nervos intrinsec al stomacului = reflex gastro-secretor intrinsec.

Acomodarea secreţiunei sucului gastric după felul alimentelor. 1) Acomodare calitativă; 2) Acomodare cantitativă. 3) Acomodare în viteza secreţiunei; 4) Acomodare în forţa digestivă.

Influenţe diverse asupra secreţiunei sucului gastric: vârsta, substanţe chimice diferite etc.

Demonstraţii.

1) Câine cu fistulă gastrică simplă însoţită de esofagotomie.

2) Câine cu fistulă după procedeul lui Pawloff.

3) Secreţiune de suc gastric prin vederea şi mirosul alimentelor (Secreţiune psichică).

4) Secreţiune prin mâncare închipuită (Câine cu esofagotomie + fistulă gastrică).

5) Principalele propietăţi ale sucului gastric.

LECŢIA 10

Acţiunea sucului gastric asupra alimentelor.

Metoade de studii. A) **Digestiune in vivo**; a) scoaterea conţinutului stomacal cu sonda (la om). b) Sacrificarea animalelor in diferite faze ale digestiunei şi analiza conţinutului stomacal; c) Fistulă gastrică; d) Fistulă duodenolă pentru examinarea produşilor care trec in intestine.

B) **Digestiune in vitro.** a) Cu suc gastric natural, cules prin fistulă; b) cu suc gastric artificial. Măsura vitezei şi a puterei de digestiune cu ajutorul tuburilor lui Mett.

Modificările produse de sucul gastric asupra substanţelor albuminoide.

1) Acţiunea pepsinei + H Cl asupra albuminoidelor. Produşii de digestiune pepsică: a) Acid-albumine; b) Albumoze; c) Peptone; d) Produşi abiuretici = polipeptide; e) Albuminoidele care rezistă la acţiunea pepsinei; f) Transformările suferite de proteinele fosforate (ex. Caseina).

2) Acţiunea chimozinei asupra laptelui.

3) Acţiunea lipazei gastrice asupra grăsimelor.

Demonstraţii.

1) Produşii de digestiune gastrică: Acid-albumine, Albumoze, Peptone. Reacţiunile de diferenciere ale albumozelor şi peptonelor.

2) Acţiunea alcoolului asupra digestiunei pepsice.

3) Acţiunea de coagularea a chimozinei asupra laptelui.

4) Măsura puterei digestive a sucului gastric cu ajutorul tuburilor lui Mett.

LECȚIA 11

Mersul digestiunei stomacale.

I) **La animalele cu digestiune intermitentă** (Carnasiere, Omnivore). A) Ajungerea alimentelor în stomac și modul dispunerii lor. Mișcările alimentelor în timpul digestiei gastrice.

Metoade de studiu pentru aceste mișcări: a) cu ajutorul radiografiei; b) cu ajutorul alimentelor colorate și sacrificarea animalelor în plină digestie gastrică.

Mișcările cardiei, marei curburi și pilorului. (cavernă, precavernă și sfincter). Coordonarea nervoasă a acestor mișcări. Excitanții normali ai sistemului nervos gastro-motor: a) Acidul clorhidric și peptona pentru pilor; b) Alimentele pentru restul stomacului.

Durata și intensitatea digestiunei gastrice la carnasiere și la omnivore: a) în raport cu felul alimentelor; b) în raport cu felul ingestiunei.

II) **Mersul digestiunei** la animalele erbivore (digestiune continuă). A) Ajungerea alimentelor în stomac la cal. B) Ajungerea și amestecul alimentelor în stomac la rozătoare (Hamster).

III) **Mersul digestiunei gastrice la pasările carnivore și granivore.**

Mecanismul funcțional al pipotei.

III) **Mersul digestiunei gastrice la Reptile, Batracieni și Pești.**

Demonstrații.

1) Observarea mișcărilor stomacului cu ajutorul radiografiei la șoarece.

2) Observarea mișcărilor stomacului la câine în urma excitărei pneumogastricului în cavitatea toracică.

LECȚIA 12

Modificările alimentelor în intestine. (Digestiune intestinală).

Structura intestinelor la vertebrate. a) Epiteliu de acoperire; b) Glande intestinale; c) Corionul mucoasei intestinale; d) Vilozitatea intestinală; e) Musculara intestinului; f) Țesutul elastic din peretele intestinului; g) Sistemul nervos intrinsec al intestinului.

Digestiune în intestinul subțire.

Sucul intestinal (enteric). **Metoade pentru culegerea lui**; Fistula Thiery-Vella.

Proprietățile generale ale sucului intestinal.

Culoare, Densitate, Δ, Compoziție chimică.

Fermenții sucului intestinal: a) Erepsină, b) Enterokinază; c) Arginază; d) Nuclează; e) Lipază; f) Maltază; g) Invertază; h) Lactază.

Secrețiunea sucului intestinal. Chimusul excitantul normal al acestei secrețiuni. Rolul secretinei, al săpunurilor și acțiunilor mecanice asupra secrețiunei sucului intestinal. Influența sistemului nervos asupra acestei secrețiuni.

Glandele anexe ale aparatului digestiv.

Ficatul. Structura a) Celulele hepatice; dispunerea lor în tubi la vertebratele ovipare și în lobuli la mamifere.

b) Canalicule biliare; c) Capilare sanguine din lobulul hepatic; d) Țesut conjonctiv al lobulului hepatic; e) Căile biliare extralobulare (Canale biliare interlobulare, canalul cistic, vezica biliară, canal choledoc).

Enumerarea funcțiunilor ficatului (glycogenică, adipogenică, uropoietică, hematopoietică, fibrinogenică, antitoxică, biliară).

Funcțiunea biliară a ficatului.

Metoade pentru procurarea bilei. Fistula biliară.

Proprietățile generale ale bilei. Culoarea, Densitatea, Δ, Compoziția chimică.

Demonstrații.
Fistula în vezica biliară la câine.

LECȚIA 13

Studiul elementelor constitutive ale bilei.

A) **Sărurile biliare** (compoziție).

Acizii biliari. Caracterele lor generale.

Acidul Colalic nucleu comun al acizilor biliari; Compoziția și proprietățile lui.

Derivații acidului colalic în bila diferitelor animale (acidul Dehidrocolalic, acidul Bilianic, acidul Cilianic, acidul Coleinic, acidul Desoxicolalic, acidul Felinic, acidul Chenocolic, etc.

B) **Pigmenții biliari. Bilirubina**, compoziția, proprietățile și origina ei.

Derivații bilirubinei. a) Biliverdina, b) Hidrobilirubina; c) Bilifuscina; d) Biliprasina; e) Coletelina.

C) **Colesterina.** Compoziția, proprietățile și origina ei.

D) **Pseudomucina** și **Mucina.**

Secrețiunea bilei. Chimusul și secretina excitanți normali ai ficatului.

Cantitatea bilei la diferite animale.

Pancreasul. Structura a) Celulele glandulare; dispoziția lor în tubi; b) Celule centro-acinoase și celule bazale; c) Insulețe pancreatice și lobuli cuneiformi. d) Canale excretoare; e) Insulele lui **Langerhans.**

Țesutul conjonctiv, vase și sistem nervos ale pancreasului.

Sucul Pancreatic. Metoade de culegere a sucului pancreatic.

Caracterele generale ale sucului pancreatic: Densitate, Δ, compoziție chimică.

Fermenții sucului pancreatic a) Amilaza, (amilo-

psină) b) Maltaza, c) Lactaza, d) Proteaza (Tripsină), e) Lipaza (Steapsină).

Secreţiunea sucului pancreatic. Secretina excitant normal al pancreasului. Caracterele secretinei şi mecanismul formaţiunei sale.

Acomodarea secreţiunei sucului pancreatic după felul alimentaţiei.

Demonstraţii.

1) Principalele reacţiuni ale sărurilor şi pigmenţilor biliari.

2) Fistulă temporală în canalul pancreatic la câine. Acţiunea secretinei asupra pancreasului.

3) Principalele reacţiuni ale sucului pancreatic.

LECŢIA 14

Transformările substanţelor alimentare în intestinul subţire.

A) **Transformările substanţelor albuminoide care vin cu chimusul.**

a) Acţiunea bilei este aproape nulă.

b) Acţiunea sucului pancreatic. — **Tripsina** şi condiţiile în care ea lucrează.

Produşii de digestie triptică a albuminelor intacte (produşi primari, intermediari, finali şi produşi abiuretici).

Tripsina desface peptonele în acide amine (Glicocol, Alanină, Valină, Leucină, Serină, Acid Aspartic, Acid Glutamic, Acid Diamino-Acetic, Acid Diamino-Valerianic, Acid Diamino-Caproic, Fenil-Alanină, Tirosină, Pirolină, Triptofan).

c) Acţiunea sucului intestinal asupra substanţelor al-

buminoide.—**Erepsina** desface peptonele în acide amine simple.

Transformările substanţelor fosforate : Fosfatide, Nucleoproteide etc.

B) **Transformările substanţelor Hidrocarbonate.**

a) Acţiunea amilazei din sucul pancreatic şi din sucul intestinal asupra polisaharidelor.

b) Acţiunea maltazei şi invertazei din sucul pancreatic şi din sucul intestinal asupra disaharidelor.

C) **Transformările substanţelor grase în intestin**: emulziunea şi saponificarea.

a) acţiunea bilei (ajută lipaza şi înlesneşte disolvarea acizilor graşi).

b) Acţiunea sucului pancreatic. Rolul lipazei şi carbonatului de sodiu.

Probe despre rolul bilei în digestia intestinală. Evoluţia sărurilor şi pigmenţilor biliari în intestine. Probe despre rolul pancreasului în digestia albuminoidelor, hidrocarbonatelor şi grăsimilor în vivo.

D) **Vedere generală asupra modificărilor suferite de alimente în aparatul digestiv.** Toate sunt desfăcute în nuclei simpli.

Alimentaţie parenterală.

E) Fermentaţii microbiene în intestine.

a) Microbi care atacă hidraţii de carbon.

b) Microbi care atacă substanţe albuminoide.

Produşii ultimi ai fermentaţiilor microbiene (acizi graşi, CO^2, H, CH^4, AzH^3, putrescină, cadaverină, fenol, crezol, indol. scatol, etc.)

Digestiune în intestinele groase. Structura intestinelor groase. — Rezidii alimentare (materii fecale). Compoziţia lor.

Durata totală a digestiunei la carnivore şi erbivore. Coeficient de digestibilitate a unui aliment.

Demonstraţii.

a) Produşii de digestiune triptică.

b) Emulsiunea grăsimilor cu ajutorul sucului pancreatic.

LECŢIA 15

Mersul alimentelor în intestinele subţiri.

Mişcările intestinale. a) Mişcări peristaltice. b) Mişcări de totalitate a anselor intestinale.

Mersul conţinutului intestinelor groase.

a) Mişcările cecului, b) Mişcările colonului c) Mişcările rectului.

Coordonarea nervoasă a mişcărilor intestinale. Coordonarea funcţională a diferitelor segmente ale aparatului digestiv.

Digestiunea la nevertebrate.

A) **Digestiune intracelulară** la Protozoare, Celenterate, Spongieri, Vermi inferiori, unele Moluşte etc.)

B) **Digestiune extra-celulară în cavitatea gastro-intestinală.**

a) Digestiune la Echinoderme;

b) Digestiune la Vermi (Platihelminte, Nematozi, etc.). Structura intestinului mijlociu.

c) Digestiune la Crustacei. Structura intestinului mijlociu şi a Hepato-pancreasului.

d) Digestiune la Insecte. Structura intestinului mijlociu.

e) Digestiune la Moluşte. Structura intestinului mijlociu şi Hepato-pancreasului.

Funcţiunile Hepato-pancreasului (Glicogenică, Pigmentară, Marţială; Elaborare de fermenţi = Amilază, Citază (Melc). Xilanază, fermenţi Proteolitici, Lipază; Funcţiune absorbantă şi funcţiune calcară).

Sucul Hepato-pancreatic dela **Eledona moscata.** Metoade de culegere, Proprietăţi generale (Culoare, Densitate, Δ, Compoziţie chimică). Fermenţii sucului Hepato-pancreatic dela Eledona = Protează, Amilază, Lipază, Invertază, Erepsină etc.

Demonstraţii.

Observarea mişcărilor intestinale la pisică.

LECŢIA 16

II) ABSORBŢIA PRODUŞILOR DE DIGESTIUNE.

A) **La Nevertebrate.**

a) Tegumentul organ de absorbţie la vermi parasiţi fără aparat digestiv (exemplu Cestozii).

b) Celule absorbante la Vermii oligocheţi şi Policheţi.

c) Hepato-pancreasul organ de absorţie la Gastropode şi Crustacei.

d) Epiteliul cecal organ de absorbţie la Cefalopode.

c) Intestinul mijlociu organ de absorbţie la Insecte.

B) **La Vertebrate.**

a) Intestinul subţire organ principal de absorbţie a produşilor de digestie.

b) Intestinul gros organ secundar de absorbţie.

I) **Absorbţia Hidraţilor de carbon.**

1) Monosaharidele reprezintă forma principală de absorbţie a hidraţilor de carbon. — 2) Sinteza glicogenului pare a începe chiar din intestine şi se continuă în ficat.

II) **Absorbţia substanţelor albuminoide.**

1) Acidele-amine reprezintă forma principală de ab-

sorbţie a albuminoidelor. 2) Sinteza albuminelor sângelui începe chiar în intestin şi se continuă în ficat.

III) **Absorbţia substanţelor grase.**

a) Absorbţia emulsiunilor este îndoelnică.

b) Săpunurile reprezintă forma principală de absorbţie a grăsimelor.

c) Rolul bilei în absorbţia grăsimelor.

d) Căile limfatice absorb cea mai mare cantitate de grăsime în intestinul subţire.

Condiţiile de care depinde absorbţia intestinală.

a) Presiunea hidrostatică; b) Difuziunea; rolul lipoizilor; c) Osmoza; d) Puterea de electivitate a epiteliului; e) Activitatea circulaţiei intestinale.

Demonstraţii.

Observarea chiliferelor la câine în plină digestie.

LECŢIA 17

III) CIRCULAŢIUNE.

Vedere generală a aparatului circulator în seria animală.

a) La Nevertebrate aparat unic Hemolimfatic şi deschis.

b) La Vertebrate aparat sanguim şi aparat limfatic închise.

Circulaţia Sanguină la Vertebrate.

A) **Funcţiunea Inimei. Structura. Miocard** format din 4 reţele: a) Reţea Musculară; b) Reţea Conjonctivo-elastică; c) Reţea Vasculară; d) Reţea Nervoasă. — 2) Endocard; 3) Pericard.

Metoade pentru studiul funcţiunei inimei. a) Studiul inimei in **Vitro**; Circulaţie artificială; b) Studiul

inimei în **Vivo**; 1) Metoada grafică (înregistrarea presiunei intra-cardiace; înregistrarea pulsaţiei cardiace; 2) Metoada Cronofotografică; 3) Metoada Galvanometrică.

Pulsaţia cardiacă. Fazele ei studiate pe cardiogram: Sistolă, Diastolă, Pauză; Raporturile dintre ele.

Intersistolă.

Modificările în forma şi poziţia inimei.

Presiunea intra-cardiacă în diferite faze ale pulsaţiei inimei.

Mersul sângelui în cavităţile inimei.—Rolul valvulelor auriculo-ventriculare şi sigmoide.

Apropiere între inimă şi pompe.

Demonstraţii.

a) Circulaţie artificială în inima de broască (Rana Esculenta) şi de broască ţestoasă (Testudo Greca) şi de epure.

b) Observarea pulsaţiei cardiace la câine după deschiderea toraxului.

LECŢIA 18

Proprietăţile generale ale miocardului.

Paralelă între miogram şi cardiogram.

Contracţiunea miocardului este totdeauna maximală (Tot sau nimic).— Explicare.— Inexcitabilitate periodică a miocardului. — Ritm cardiac. — Repaus compensator.

Oscilaţiuni automatice a tonusului auricular.

Numărul pulsaţiilor inimei la diferite specii de animale.—Raport invers între acest număr şi talia animalelor.—Alte cauze care pot modifica ritmul cordului: a) Presiunea sângelui în vase b) Temperatura; c) Sistemul nervos.

Energia cardiacă.

a) Energia mecanică. Travaliul mecanic al inimeĭ Metoade de calculare. — Travaliul total al inimei în 24 ore.

Travaliul inimei tinde să rămâe constant oricare va fi numărul pulsaţiilor sale.

b) Energia calorifică a miocardului.

c) Energia electrică a miocardului.

Analiza unei electro-cardiograme.

d) Energia sonoră. **Sgomotele inimei.** Metoade de studiu. Ascultaţiune. Inregistrarea lor cu ajutorul microfonului şi galvanometrului.

Mecanismul producerei celor 3 sgomote cardiace. Durata lor.

Bilanţul energiei cheltuită de miocard.

Demonstraţii

Punerea în evidenţă, cu ajutorul galvanometrului cu coardă, a curentului de acţiune cardiac.

a) **In vitro** pe inima de broască (Rana Esculenta) şi pe cea de broască ţestoasă (Testudo Greca).

b) **In vitro** pe inima de om prin introducerea mâinelor în vase-electrozi.

LECŢIA 19

B) **Funcţiunea arterelor.** (Circulaţie arterială). Structura arterelor. Distribuţia elementelor contractile şi elastice în pereţii arterelor.

Elasticitatea arterială. Rolul ei în circulaţia diferitelor organe. Restrângerea arterelor (Vaso-constricţie) activă; Relaşarea arterelor (Vaso-dilataţie) pasivă; Ac-

ţiunea adrenalinei asupra arterelor (Vaso-constricţie).

Presiunea sângelui în artere. Metoade de măsură (Manometrie arterială). Presiunea arterială la diferite specii de animale.

Origina cardiacă a presiunei arteriale şi mecanismul stabilirei sale.

Rolul presiunei arteriale în circulaţia sângelui.

Elementele presiunei arteriale: a) element constant; cauzele de care depinde: 1) ritmul cordului; 2) debitul cardiac; 3) rezistenţa vasculară periferică; 4) masa sângelui.

b) Element variabil al presiunei arteriale; cauzele de care depinde: 1) debitul cardiac; 2) presiunea constantă.

Oscilaţii de origină respiratoare a presiunei arteriale.

Oscilaţii de origină vaso-motoare a presiune arteriale

Demonstraţii.

a) Măsura presiunei arteriale cu ajutorul tubului lui Hales.

b) Măsura şi înscrierea presiunei arteriale cu ajutorul manometrului cu mercur.

c) Scăderea presiunei arteriale în urma oprirei inimei prin excitarea pneumogastricilor.

d) Demonstrarea descreşterei presiunei dela centru la periferie cu ajutorul piezometrelor.

e) Demonstrarea rolului elasticităţei arterelor în circulaţie cu ajutorul aparatului lui Marey.

LECŢIA 20

Viteza sângelui în artere. Metoade de măsură. Elementele vitezei sângelui (element constant şi element variabil). Cauzele de care depind elementele vitezei

sângelui : a) Masa sângelui; b) Forţa inimei; c) Rezistenţa vasculară periferică ; d) Calibrul vasului.

Raportul dintre presiunea şi viteza sângelui.

Travaliul cheltuit de inimă pentru a imprima viteza sângelui în artere.

Puls. Mecanismul producţiunei sale.

Metoade de înscriere a pulsului (Sfigmografie).

Relaţiune între amplitudinea pulsului şi presiunea sângelui.

Dicrotism.

Pulsul total al organelor (Pletismografie).

C) **Funcţiunea capilarelor sanguine.** Structura lor.

Contractilitatea celulelor endoteliale.

Condiţiile circulaţiei capilare.

Schimburile dintre sânge şi ţesuturi prin pereţii capilarelor. Rolul celulelor endoteliale în aceste schimburi. Diapedeza. Acţiunea adrenalinei asupra endoteliului vascular.

D) **Funcţiunea venelor.** Structura lor.

Forţele de care depinde mersul sângelui în vene : a) Forţa inimei ; b) Aspiraţia cardiacă ; c) Aspiraţia toracică ; d) Mişcările organelor ; e) Contracţiunea pereţilor venoşi şi acţiunea ajutătoare a valvulelor.

Presiunea şi viteza sângelui în vene.

Durata marei circulaţii şi a micei circulaţii.

Circulaţiunea pulmonară. Presiunea şi viteza sângelui în artera pulmonară.

Depresiunea toracică ajută circulaţia pulmonară.

Circulaţiunea cerebrală ; Circulaţiunea în muşchi şi miocard. Rolul ţesutului elastic intra-muscular asupra circulaţiei sângelui în aceste organe.

Circulaţiune prin 2 sisteme de Capilare exemplu : circulaţia hepato-intestinală (artere mezenterice — Vena portă-vene sushepatice).

Vedere generală asupra circulaţiei sângelui.

Demonstraţii.

a) Principiul măsurărei vitezei sângelui cu ajutorul hemodromografului lui Chauveau.

b) Schema pulsului.

c) Demonstrarea aspiraţiei toracice şi cardiace asupra sângelui din venele mari (jugulara).

d) Modificarea presiunei sângelui prin hemoragie şi prin injecţie de ser fiziologic în vase.

LECŢIA 21

Inervaţia aparatului circulator sanguin.

A) **Inervaţia inimei. Sistemul nervos intrinsec al inimei.** Structura ganglionilor intra-cardiaci. Diferencieri funcţionale ale neuronilor cardiaci: a) motori; b) sensitivi; c) inhibitori).

Circuit neuro-muscular cardiac.—Schema lui.

Mecanismul ritmicităţei cordului.

a) Teoria miogenă insuficientă. Rolul fascicolului lui His în transmisiunea undei de excitaţie motoare în cord.

b) Teoria neurogenă. Schema.

Sistem nervos extrinsec al inimei.

1) **Calea centrifugă** (motoare) { a) moderatoare=pneumogastric. b) acceleratoare=simpatic.

2) Calea centripetă (sensitivă=Nerv=Depresor.

Origina şi rolul lui.

B) **Inervaţia vaselor** (artere, capilare şi vene).

a) Neuroni vaso-constrictori
b) „ vaso-dilatatori
} in centrii nervoşi simpatici şi cerebro-spinali.

Dilatarea vaselor este un fenomen de inhibiţie nervoasă.

Circuit neuro-muscular între centrii nervoşi vasomotori şi pereţi vaselor.—Nervi sensitivi vasculari.

Centri vaso-motori din măduva spinărei şi bulbul rachidian.

Armonia dintre centrii cardiaci din bulbul rachidian şi centri vaso-motori.

Excitanţii care lucrează asupra acestor centri: a) de origină cardiacă şi vasculară = presiunea sângelui; b) din organele insăşi care funcţionează. Ex. metabolitele din muşchi; c) de origină cutanată=modificări a temperaturei exterioare; d) de origină chimică = modificarea compoziţiei chimice a sângelui; e) de origină cerebrală = emoţii diverse etc.

Demonstraţii.

1) Oprirea cordului prin excitarea pneumogastricului la câine. Demonstrarea centrilor înhibitori intra-cardiaci.

2) Excitarea nervului depresor la epure şi înscrierea modificărilor presiunei arteriale şi a ritmului cardiac.

3) Excitarea simpaticului cervical la epure şi observarea circulaţiei în urechea de partea corespunzătoare.

LECŢIA 22

Circulaţia limfatică la vertebrate.

A) Structura aparatului limfatic la diferite animale; a) Capilarele limfatice; b) Vasele limfatice; c) Inimi limfatice; d) Ganglioni limfatici; e) Sinusuri şi Saci limfatici.

B) **Mecanismul formaţiunei limfei.** Contribuţia a 3 ordine de cauze: a) Presiunea hidrostatică şi presiunea osmotică a sângelui 1) Mărire de presiune generală prin pletoră sanguină (transfuziune) şi prin pletură hidremică (injecţii de ser fiziologic).

2) Micşorare de presiune generală (Hemoragii).

3) Mărire de presiune locală (stază venoasă şi vasodilataţie nervoasă) b) Puterea de electivitate a celulelor endoteliului vascular 1) Substanţe limfagoge (Coloide=peptona, Extracte de organe etc.; Cristaloide = Na Cl, Glucoza etc.) c) Activitatea elementelor diferitelor ţesuturi. Producţia limfei în timpul activităţei muşchilor, glandelor (salivare, ficat, pancreas etc).

Schimburile între plasma sângelui şi plasma interstiţială a ţesuturilor şi între aceasta din urmă şi plasma limfei din interiorul capilarelor limfatice.

Paralelă între plasma sângelui şi aceia a limfei din punctul de vedere al compoziţiei lor.

C) **Circulaţia limfei.** Forţele de care depinde mersul limfei în vasele limfatice: a) Vis-à-tergo; b) Contractilitatea vaselor limfatice; c) Inimele limfatice; Mecanismul funcţiunei lor la peşti şi la broaşte; d) Aspiraţiunea cardiacă; e) Aspiraţiunea toracică.

Inervaţia aparatului limfatic.

A) Inervaţia inimelor limfatice. Paralelă între aceste organe şi inima sanguină.

B) Inervaţia vaselor limfatice a) Neuroni limfatico-constrictori; b) Neuroni limfatico-dilatatori şi c) Neuroni sensitivi ai vaselor limfatice.

Demonstraţii.

1) Observarea pulsaţiei inimelor limfatice la broască (Rana Esculenta).

2) Fistulă în canalul toracic la câine.

3) Acţiunea limfagogă a clorurului de sodiu.

4) Aspiraţiunea toracică asupra limfei din canalul toracic.

5) Principalele caractere ale limfei.

LECȚIA 23

Circulațiunea la Nevertebrate.

A) **Echinoderme.** Aparatul circulator și conținutul lui; Forțele care asigură mersul lichidului nutritiv în acest aparat (cili vibratili).

B) **Vermi.** Aparatul vascular cu pereți contractili.

C) **Tunicieri.** Inima se diferenciază.

D) **Insecte.** Vasul median dorsal indeplinește funcțiunea de inimă. Mecanismul funcțiunei sale; Rolul diafragmei pericardice, și al sinusului dorsal.

E) **Crustacei.** Aparatul circulator cuprinde: inima, artere, vene și la cei cu aparat respirator perfecționat chiar capilare.

F) **Moluște.** Inima formată dintr'un auricul și dintr'un ventricul. Artere, vene și la moluștele superioare și capilare. Cefalopodele au și inimi branchiale.

Inervația cardiacă la nevertebrate.

a) Sistem ganglionar intrinsec; exemplu Limulus.

b) Sistem nervos extrinsec. Centri acceleratori și inhibitori ai inimei în ganglionul visceral (Moluște, Crustacei etc).

IV) RESPIRAȚIUNE.

Vedere generală a suprafeței respiratoare în seria animală.

I) **Respirație acuatică.**

A) Suprafața respiratoare tegumentară: a) Protozoare; b) Celenterate; c) Batracieni.

B) Suprafața respiratoare branchială: a) branchii cutanate (Moluște, Crustacei); b) branchii bucale (Mormoloc de broască); c) branchii faringiene (Pești); d) branchii cloacale (Holoturii). Structura branchiilor la Moluște și Pești.

II) **Respirație aeriană.**

A) Suprafața respiratoare tracheală = Insecte; Struc-

tura tracheelor. Capilare tracheene şi terminarea lor în muşchi, ţesut conjonctiv etc.

B) **Suprafaţă respiratoare pulmonară.**

a) Gastropode; b) Batracieni; c) Reptile; d) Pasări; e) Mamifere.

Structura pulmonului: a) La Proteu; b) La Sirenă; c) La Rana; d) La Testudo; e) La Mamifere. Structura aparatului aerian dela Mamifere: Trachee şi Bronchii.

Demonstraţii.

Observarea pulsaţiilor cardiace la Rac şi la Melc.

LECŢIA 24

Mecanica respiraţiei. Reînoirea mediului respirabil la suprafaţa respiratoare.

I) **Respiraţie acuatică.**

A) Reînoirea mediului respirabil prin locomoţie (Amibe, Infuzorii, etc.).

B) Reînoirea mediului respirabil prin cili-vibratili (Spongieri, Celenterate, Echinoderme, Moluşte lamelibranchiate) etc.

C) Reînoirea mediului respirabil la suprafaţa branchială; a) Crustacei; (rolul scafognatitei); b) Moluşte cefalopode; (rolul pereţilor cavităţei paleale); c) Peşti; (rolul muşchilor scoborâtori ai planşeului gurei şi al celor ridicători ai operculilor; rolul membranei operculare).

Vezica înotătoare de la peşti. Structură şi funcţiune.

II) **Respiraţie aeriană.**

A) Reînoirea mediului respirabil la Insecte; a) Insecte care trăesc în aer. Rolul muşchilor abdominali şi al arcurilor tergale şi sternale şi al stigmatelor. In

muşchii aripelor reînoirea aerului este asigurată şi prin contracţiunea colonetelor musculare.

b) Insecte care trăesc în apă. 1) Insecte cu stigmate deschise; (Hidrofil, Ditiscus, etc.); 2) Insecte cu stigmate închise (larve de Chironomus, Coretra, Gyrinide, etc.).

B) Reînoirea mediului respirabil la Batracieni; (rolul planşeului bucal, al glotei, al nărilor, al pulmonului, şi al pereţilor toracici).

C) Reînoirea mediului respirabil la Reptile. a) La Chelonieni; (rolul diafragmnei, al muşchilor: transvers şi oblic al abdomenului; al încingătoarelor musculare scapulare şi pelviene şi al pulmonului); b) La Saurieni şi Ofidieni (rolul muşchilor toracici.

D) Reînoirea mediului respirabil la Pasări; (rolul muşchilor toracici şi abdominali).

E) Reînoirea mediului respirabil la Mamifere. Muşchii inspiratori (sus-costalii, intercostalii externi, micul dinţat anterior, scalenul şi diafragma în inspiraţiile ordinare; marele dinţat, marele dorsal şi angularul omoplatului în inspiraţiile forţate). Mecanismul mărirei diametrelor toraxului. Muşchii expiratori (intercostalii interni, micul dinţat posterior, intercostalul comun şi muşchii abdominali).

Depresiunea toracică (vid pleural) la Mamifere. Elasticitate pulmonară.

Demonstraţii.

1) Contractilitatea pulmonului de broască;

2) Mişcările scafognatitei la rac;

3) Demonstrarea depresiunei toracice.

a) Pe cadavru de câine; b) Prin aparat schematic (aparatul lui Funke).

LECŢIA 25

Ritmul mişcărilor respiratoare.

Analiza pneumogramelor a) La cetacei; b) La Broasca ţestoasă; c) La Mamifere.

Numărul mişcărilor respiratoare pe minut la diferite specii de animale. A) La homeoterme a) Mamifere; b) Păsări. Raport invers între talia animalelor şi numărul respiraţiilor. La hetroterme numărul respiraţiilor depinde în general de temperatura externă. Numărul respiraţiilor la Peşti.

Coordonarea mişcărilor respiratoare. Rolul sistemului nervos.

La vertebrate. 1) **Centrul respirator din bulb.** 2) Legăturile acestui centru cu organele respiratoare. a) Legături motoare: cu nările (nerv facial); cu Glota (nerv pneumogastric=ramura recurentă); Cu Pulmonul (nerv pneumo-gastric); cu Diafragma (nerv frenic); cu muşchii respiratori costali (ultimele rădăcini cervicale şi cele dorsale). b) legături sensitive: cu fosele nazale (nerv trigemen); cu larinxul (nerv pneumogastric ramura=laringeu superior); cu pulmonul (nerv pneumogastric); cu diafragma şi muşchii toracici (nervi sensitivi rachidieni corespunzători).

Mecanismul funcţionărei centrului respirator.

Specializare funcţională a neuronilor lui: neuroni motori şi neuroni inhibitori.

Excitanţii normali ai centrului respirator: a) impresiuni din pulmon; b) impresiuni din muşchii respiratori.

Acţiunea de oprire a pneumogastricului asupra respiraţiei.

Influenţa mediului chimic asupra centrului respirator a) acumulare de CO^2 şi lipsă de O^2; b) bogăţia sângelui în O^2; Substanţe care provin din diferite organe în timpul activităţii lor.

Acţiunea temperaturei asupra centrului respirator; a) răcire (respiraţie rărită); b); încălzire (respiraţie accelerată).

Relaţiunile dintre centrul respirator şi centrii vaso-motori şi cardiaci din bulb.

Demonstraţii.

Inscrierea presiunei arteriale şi a respiraţiei la câine şi excitarea ambilor nervi pneumogastrici pentru a arăta acţiunea lor de oprire asupra inimei şi asupra respiraţiei.

Demonstrarea existenţei centrilor de inhibiţie respiratori.

LECŢIA 26

B) **Coordonarea mişcărilor respiratoare la Nevertebrate.**

A) **Insecte.** Centrii respiratori în ganglionii toracici şi cerebroizi.

B) **Crustacei** : a) Stomatopozi; centrul respirator în ganglionii toracici; b) Decapozi; centrul respirator în ganglionul sub-esofagien.

C) **Moluşte** : a) Gastropode; centrii respiratori în ganglionii sub-esofagieni; b) Cefalopode; centrul respirator în ganglionul visceral.

Modificările suferite de mediul respirabil în aparatul respirator.

1) Modificări fizice: a) Ale apei la animale cu respiraţie acuatică (aproape nule); b) Ale aerului la animale cu respiraţie aeriană (modificări de temperatură, umiditate, vibraţii sonore etc.). Sgomote respiratoare.

2) Modificări chimice: a) Compoziţia mediului respirabil: apă şi aer; b) Gazele mediului intern (sânge, limfă şi hemolimfă); c) Diferenţa în proporţia gazelor între aerul inspirat şi cel expirat; d) Mecanismul schim-

bului de gaze în alveola pulmonară; e) Mersul oxigenului din aparatul respirator în ţesuturi; f) Mersul CO^2 din ţesuturi în aparatul respirator.

3) Ventilaţie pulmonară: a) Aer respirator; b) Aer complimentar; c) Aer de rezervă; d) Aer rezidual.

Capacitate vitală şi Capacitate respiratoare.

Demonstraţii.

Extragerea gazelor din sângele arterial dela câine cu ajutorul pompei cu mercur.

LECŢIA 27

Modificările mediului respirabil în ce priveşte tensiunea parţială a gazelor sale.

A) **Oxigen. 1) Creşterea tensiunei parţiale.**

a) Prin mărirea procentului de oxigen în atmosferă;

b) Prin mărirea presiunei atmosferice.

2. **Micşorarea tensiunei parţiale.**

a) Prin micşorarea procentului de O^2 în atmosferă;

b) Prin micşorarea presiunei atmosferice.

B) **Bioxid de Carbon.** 1) **Creşterea tensiunei parţiale** prin mărirea procentului de CO^2 în atmosferă. Ventilaţia locuinţelor.

2) **Micşorarea tensiunei parţiale** prin micşorarea presiunei atmosferice. Acapnee.

Dispnee şi Asfixie. Cauze. a) mediu impropriu respiraţiei; b) obstrucţia căilor respiratorii; c) paralizia muşchilor respiratori; d) distrugerea centrilor respiratori; e) substanţe toxice în sânge ca CO etc.

Asfixia acută. 1-a perioadă = perderea cunoştinţei; 2-a perioadă = perderea reflexelor şi rărirea respiraţiei 3-a perioadă = încetarea respiraţiei şi rărirea pulsaţiilor

cordului; 4-a perioadă = oprirea pulsaţiilor cordului după o uşoară accelerare.

Durata asfixiei acute compatibilă cu viaţa, variabilă după specia de animale, după felul asfixiei, după vârstă, după temperatura externă, etc.

Asfixia înceată (cronică) Cauze. a) Atmosferă confinată. Proporţia de oxigen şi de bioxid de carbon în atmosferele confinate; b) Obstrucţie incomplectă a căilor respiratoare.

Respiraţie artificială. Metoade: a) comprimarea ritmică a toraxului; b) insuflaţia aerului în pulmon; c) tracţiunea limbei; d) electrizarea muşchilor inspiratori.

Modificările circulaţiei sanguine în timpul inspiraţiei şi expiraţiei la mamifere.

Demonstraţii.

Asfixia acută la câine şi înscrierea respiraţiei şi presiunei arteriale.

LECŢIA 28

Schimburi nutritive. Consideraţiuni generale.

I) **Inmagazinarea principiilor alimentari imediaţi.**

A) **Hidraţii de Carbon. Glicogenie.**

Formarea glicogenului de către ficat la vertebrate.

Probe a) Extragerea glicogenului în cantitate mare din ficat; b) Punerea în evidenţă a glicogenului în protoplasma celulei hepatice; c) Glucoza injectată în vena portă nu trece în urină fiindcă ficatul o fixează pentru a forma glicogen; d) Circulaţie artificială în ficat cu soluţie de glucoză când se constată creştere a cantităţei de glicogen; e) La câini cu fistula Eck, glucoza trece în urină.

Substanţele pe socoteala cărora se formează glicogen în ficat. 1) Hidraţii de Carbon constituesc materialul principal; 2) Grăsimele contribuesc cu probabilitate la formarea glicogenului; 3) Substanţele albuminoide nu par a lua parte la formarea glicogenului.

B) **Grăsimele. Adipogenie.** Origina grăsimei în organismul animal. a) Din grăsimele alimentelor; b) Din Hidraţii de Carbon. Ciclul între grăsimi şi Hidrocarbonate; c) Albuminoidele nu contribuesc în mod direct la formarea grăsimei. Probe.

Transporturile grăsimei în organism.

C) **Albuminogenie.** Acidele amine absorbite în intestine alcătuesc materialul pe socoteala căruia se formează albuminele corpului. Rezerve de albumine nu se fac în organism.

Mobilizarea principiilor alimentari imediaţi din depozitele corpului.

A) **Hidraţii de Carbon.**

Proporţia de glucoză în sângele arterial este aproape constantă. Glicogenul din ficat se transformă în glucoză după trebuinţă.

Coordonarea nervoasă şi coordonarea chimică a funcţiunei glicogenice a ficatului.

LECŢIA 29

Schimburi nutritive (Continuare).

B) **Mobilizarea grăsimei în organism.**

Forma sub care circulă grăsimea în organism.

C) **Mobilizarea substanţelor Albuminoide în organism.** Albumine fixe (ţesuturi) şi Albumine circulante (sânge).

Asimilaţie (Anabolism). Incorporarea principiilor imediaţi:

a) Hydraţii de carbon în combinaţie cu substanţele Albuminoide (Glicoproteide).

b) Grăsimele speciale organismului şi unele în combinaţie cu substanţele azotate etc. (lipoizi şi lipoproteide).

c) Albuminoidele speciale diferitelor ţesuturi.

1) Albumine (Ovo-albumină, Serum-albumină, Mioalbumină, Lact-albumină); 2) Globuline (Fibrinogen, Serum-globulină, Miosinogen, Vitelină, Cristalină); 3) Albuminoide compuse (Pigmenţi respiratori: Hemoglobină, Chlorocruorină, Hemocianină, Turacină, Glicoproteide: Mucină, Mucoid, Fosfo-Glico-proteide); 4) Nucleină; 5) Nucleo-proteide; 6) Lecitalbumine; 7) Albumoide (Colagen, Elastină, Keratină, Reticulină, Scheletină).

Desasimilaţie (Catabolism). Descompunerea principiilor imediaţi pentru a pune în libertate energia ce închid. Reacţiunile chimice de desasimilaţie din organismul animal.

Oxidarea cea mai principală. **Oxidaze.**

A) **Modificări materiale care însoţesc desasimilaţia.**

(Produşi materiali de desasimilaţie.

I) **Bioxid de Carbon. Schimburi respiratorii**: 1) In diferite ţesuturi (respiraţie elementară); 2) In organismul întreg (schimburi respiratorii totale).

Metoade de măsură a schimburilor respiratorii: a) Măsură directă a O^2 consumat şi a CO^2 produs; b) Măsură indirectă după C. O. H. din alimente.

Cotient respirator $\frac{CO^2}{O^2}$ al diferiţilor principii alimentari imediaţi (Hidraţi de carbon, Grăsimi, Albuminoide).

Demonstraţii.

Măsura schimburilor respiratorii la epure cu ajutorul aparatului lui **Regnault** şi **Reiset**, modificat de **Pflüger**

LECŢIA 30

Schimburi respiratorii (continuare).

Cauzele care modifică intensitatea schimburilor respiratorii la animale: A) **Specia**. a) animalele homeoterme (mamifere şi păsări; b) animalele heteroterme (reptile, batracieni, peşti, nevertebrate). B) **Vârsta şi sexul**. C) **Travaliul muscular**. a) Experienţe pe un singur muşchiu la cal; b) Experienţe de paralizie a muşchilor prin curară; c) Travaliu în plan orizontal; d) Travaliu în ascensiune. D) **Travaliul digestiv**. E) **Regimul alimentar**. F) **Influenţa corpului tiroid asupra schimburilor respiratorii**. G) **Influenţa stărei tegumentului asupra schimburilor respiratorii**. H) **Influenţa temperaturei exterioare asupra schimburilor respiratorii**; a) La animale homeoterme; b) La animale heteroterme; c) La albine; d) La animalele hibernante.

I) **Influenţa compoziţiei atmosferei asupra schimburilor respiratorii**. a) Atmosferă în care tensiunea oxigenului este mărită; b) atmosferă în care această tensiune e micşorată.

II) **Produşii azotaţi ultimi care rezultă din desasimilaţia substanţelor albuminoide**.

A) **Ureia**. a) **Locul formărei ureei în organism**. 1) **Ficat**. Probe despre funcţiunea uropoietică a ficatului: I) Circulaţie artificială în ficat; II) Fistula lui Eck; III) Boalele ficatului; b) **Materialul care servă la formarea ureei** sunt: 1) Produşii azotaţi intermediari: acidele amine, baze creatinice, baze purinice etc.; 2) Sărurile de amoniac în special Carbamatul de amoniu; 3) Compuşi azotaţi care au în molecula lor uree ca: Acidul uric, Uracilul, Timina, Arginina, Ornitina etc.

2) Formarea ureei în alte organe afară de ficat. Producţiunea ureei în seria animală.

Demonstraţii.

Circulaţie artificială în ficat pentru a dovedi funcţiunea lui uropoietică.

LECŢIA 31

Schimburi nutritive.

Produşi azotaţi ultimi, care rezultă din desasimilaţia substanţelor albuminoide. (Continuare).

A) **Derivaţii Purinei**: a) Acidul Uric. Rolul ficatului în producţiunea acidului uric. Producţiunea acidului uric în seria animală; b) Xantina; c) Hipoxantina; d) Adenină; e) Guanină, etc.

B) **Derivaţii Pirimidinei**: a) Uracil; b) Citozină; c) Timină, etc.

C) **Derivaţii Acidului Benzoic.** Acidul Hipuric. Formarea acidului hipuric în rinichi. Producţiunea lui în seria animală.

D) **Derivaţii Piridinei**: a) Picolină; b) Indol; c) Scatol; d) Indoxil; e) Scatoxil; f) Triptofan.

E) **Derivaţii Chinolinei.** Acidul Chinurenic.

III) **Produşii sulfuraţi ultimi, care rezultă din desasimilaţia substanţelor albuminoide.**

A) Sulfaţi Alcalini.

B) Produşi Sulfo-Conjugaţi (Acid Fenol-sulfuric; acid Indoxil-sulfuric; acid Scatoxil-sulfuric).

IV) **Produşi fosforaţi ultimi care rezultă din desasimilaţia substanţelor albuminoide.** Fosfaţi alcalini.

Coeficientul de desasimilaţie al substanţilor albuminoide. Coeficient azoturic. Raportul $\frac{C}{AZ}$ în substanţele albuminoide şi în produşii ultimi.

Rezumat al transformărilor suferite de principii alimentari imediaţi in organismul animal.

Rolul substanţelor minerale în schimburile nutritive.

A) **Săruri minerale în special Nacl.**

B) Apa.

LECŢIA 32

Schimburi nutritive (continuare).

Excreţia produşilor de desasimilaţie ai substanţelor proteice (azotaţi, sulfuraţi) a sărurilor minerale şi a apei.

Structura organelor de excreţie în seria animală: a) Vezicula pulsatilă de la Infuzorii; b) Nefrocite la Celenterate; c) Nefridii intracelulare la vermi inferiori; d) Nefridii intercelulare la Anelide şi Moluşte; e) Tubii lui Malpighi la Insecte; f) Rinichi antenari la Crustacei; g) Rinichi la vertebrate. Forma şi structura tubului urinifer din rinichiul vertebratelor (glomerul, tub contort, tubul lui Henle, tub de uniune, tubi colectori). Architectura rinichiului la mamifere: a) Piramidele lui Malpighi; b) Piramidele lui Ferrein; c) Arterele renale; d) Venele renale; e) Vase limfatice ale rinichiului; f) Nervii rinichiului; g) Capsula şi ţesutul conjonctiv a rinichilor.

Mecanismul formărei urinei: a) Paralelă între plasma sângelui şi urină; b) Urina este un produs de secreţie. Probe: 1) Activitatea schimburilor respiratorii proporţională cu secreţia urinei; 2) Această secreţie depinde mai mult de calitatea sângelui decât de presiunea lui.

Funcţiunea diferitelor segmente ale tubului urinifer: a) Glomerulul scoate apă din sânge; b) Tubul conturnat scoate substanţele solide ale urinei. Probe; 1) Punerea în evidenţă a acidului uric în celulele a-

cestor tubi la Pasări şi Reptile; 2) Substanţele colorante injectate în sânge es prin celulele tubilor contorţi; 3) Pe rinichiul de broască, se poate disocia funcţiunea glomerulelor de aceia a tubilor contorţi graţie circulaţiei lor sanguine deosebite; 4) Modificarea istologică a celulelor tubilor contorţi în timpul funcţiunei rinichilor; 5) Alteraţiunile tubilor contorţi au de rezultat modificarea compoziţiei urinei.

Cantitatea urinei la diferite specii de animale.

Cauze cari modifică secreţiunea urinei, calitativ şi cantitativ; a) Presiunea sângelui; b) Composiţia lui (Diuretice); c) Temperatura exterioară; d) Travaliul muscular etc.

Travaliul renal.

Influenţa sistemului nervos asupra secreţiunei urinei.

Demonstraţii.

Fistulă în ureterele dela câine.

a) Distrugerea nervilor renali într'o parte.

b) Acţiunea diuretică a clorurului de sodiu.

LECŢIA 33

Schimburi nutritive.

Excreţiunea urinei. Structura căilor de excreţie: a) Bazinetul renal; 1) epiteliu; 2) derm; 3) glande; 4) muşchi netezi. b) Ureter: 1) epiteliu; 2) derm; 3) muşchi netezi; 4) ganglioni nervoşi. c) Vezica urinară: 1) epiteliu; 2) derm; 3) muşchi netezi; 4) ganglioni nervoşi.

Funcţiunea Ureterelor. Mişcările ritmice ale acestor conducte. Excitantul lor normal este urina.

Funcţiunea Vezicei Urinare. A) Rol de rezervor al

urinei. (Musculatura pereţilor este relaşată, aceia a gâtului vezicei este contractată. B) Rolul vezicei în micţiune (musculatura gâtului vezicei relaşată, aceia a pereţilor contractată.

Coordonarea nervoasă a mişcărilor Vezicei: a) Centrul nervos al vezicei în măduva spinărei; b) Legăturele acestui centru cu vezica (plex hipogastric, mezenteric inferior şi nerv pelvien).

Centrii nervoşi ai vezicei în scoarţa creerului.

Antagonismul funcţional între musculatura pereţilor şi aceia a gâtului vezicei, se coordonează prin ajutorul sistemului nervos.

Acţiunea ajutătoare a muşchilor abdominali în micţiune.

Puterea de absorbţiune a vezicei urinare.

Demonstraţii.

Circulaţie artificială în rinichiul de câine şi observarea mişcărilor ritmice ale ureterelor.

LECŢIA 34

Schimburi nutritive (continuare).

B) **Modificări energetice care însoţesc desasimilaţia.** Formele de energie cinetică rezultate din energia chimică (potenţială) a alimentelor.

Căldura animală. Origina ei chimică.

Căldura de combustie a principiilor alimentari imediaţi şi a alimentelor compuse.

Termogeneza în seria animală.

Metoade de măsură a funcţiunei de termogeneză:

A) **Termometrie.** 1) Termometre cu mercur; 2) Pile termo-electrice; 3) Metoada bolometrică.

B) Temperatura internă a corpului animalelor; a) Animale homeoterne (temperatura corpului lor constantă); b) Animale heteroterme (temperatura corpului variază după temperatura exterioară); c) Albinele sunt între homeoterme şi heteroterme; d) Temperatura corpului la mamiferele hibernante.

C) Temperatura superficială a corpului la heteroterme şi homeoterme.

D) **Calorimetrie.** a) **Calorimetrie fizică.**

1) Calorimetre cu corp calorimetric solid = Calorimetru cu ghiaţă a lui **Lavoisier şi Laplace.**

2) Calorimetre cu corp calorimetric lichid = Calorimetru-bae: a) aparate în care animalul este cufundat în apa din bae; b) aparate în care el este separat de apa băiei printr'un strat de aer.

3) Calorimetre cu corp calorimetric gazos. a) Aparate în care aerul din calorimetru este în contact direct cu corpul; b) Aparate în care aerul calorimetric este separat de corp prin unul sau mai mulţi pereţi. 1) Calorimetru compensator a lui **D'Arsonval**; 2) Calorimetru cu dublă compensaţie a lui **Atwater.**

Gradarea calorimetrelor cu ajutorul surselor de căldură cunoscute (arderea alcoolului pur, a hidrogenului, etc., lampă electrică, etc.

Demonstraţii.

Măsura căldurei degajată de un epure, în unitate de timp (oră) cu ajutorul calorimetrului lui D'Arsonval.

LECŢIA 35

Schimburi nutritive.

Calorimetrie la homeoterme (Mamifere şi Pasări).

A) Cantitatea de căldură produsă pe unitatea de greu-

tate şi în unitate de timp este în raport invers cu talia animalelor; B) Cantitatea de căldură produsă pe unitatea de suprafaţă este aproape aceiaşi la toate speciile de homeoterme.

Calorimetrie la heteroterme. Cantitatea de căldură produsă pe unitate de greutate şi în unitate de timp este în raport direct cu temperatura exterioară.

Paralelă între funcţia termogenezei şi schimburile respiratorii.

Mecanismul prin care căldura părăseşte corpul animalelor.

A) **Radiaţie.** Legea lui Newton : R=S (t—t').

B) **Evaporaţie de apă.** a) Evaporaţie la suprafaţa corpului. Glande sudoripare. Structură. Secreţiunea sudoarei. Proprietăţile generale ale sudoarei : Densitate, Δ, Reacţiune, Compoziţie chimică. Coordonare funcţională a glandelor sudoripare; Rolul sistemului nervos. Centri nervoşi şi nervi sudo-secretori. b) Evaporaţie la suprafaţa pulmonară ; Glande bronchice şi produsul secretat de ele.

Mecanismul prin care homeotermele îşi menţin un nivel termic constant. Echilibru între producţiunea şi perderea căldurei.

Comparaţie cu nivelul unui rezervor pe traectul apei curgătoare.

Producţiunea căldurei este direct subordonată perderei şi aceasta din urmă condiţiilor mediului extern. Examenul câtorva cazuri:

A) Mediu aerian; temperaturi=0°; 20°; 37°; 40°; mediu uscat şi umed.

B) Mediu acuatic (la suprafaţa corpului): temperaturi=0°; 20°; 37° şi 40°.

Lupta homeotermelor contra hipertermiei.

A) **Exagerarea perderei de căldură.** a) Activarea circulaţiei periferice şi activarea secreţiunei sudoarei; b) Activarea respiraţiei (Polipnee). Mecanismul producţiunei polipneei termice. Coordonarea nervoasă a dife-

ritelor funcţiuni care alcătuesc polipneia. Polipnee la Heteroterme.

B) Micşorarea producţiunei de căldură de către organele termogene (muşchi şi glande).

Lupta homeotermelor contra hipotermiei.

A) Activarea producţiunei de căldură. Frison termic. Coordonarea nervoasă a frisonului termic.

B) Micşorarea perderei de căldură. a) Vaso-constricţie periferică; b) Oprirea secreţiunei sudoarei; c) rărirea respiraţiei.

Demonstraţii.

Producerea polipneei la câine prin încălzirea sângelui carotidien.

LECŢIA 36

Mecanismul termoregulator la homeoterme (continuare).

Rolul sistemului nervos ca termoregulator. Comparaţie cu un termoregulator fizic.

Sistemul nervos central ia parte în întregime la menţinerea temperaturei corpului homeotermelor.

Excitanţii normali ai sistemului termoregulator nervos. a) Acţiunea temperaturei mediului extern asupra tegumentului; b) Acţiunea temperaturei sângelui asupra endoteliului vascular, asupra muşchilor, glandelor etc.

Calea centripetă a impresiunilor termice: a) nervi sensibili cutanaţi; nervi sensibili vasculari. Impresiuni sensibile conştiente şi inconştiente.

Reacţiuni termogenetice: a) Inconştiente = mărire a tonusului muscular; b) Conştiente = frison termic.

Reacţiuni care înlesnesc perderea căldurei. a) Inconştiente = vaso-dilataţie periferică, slabă; b) Conştiente = roşaţă a tegumentului, sudoare, polipnee etc.

Probe despre rolul termoregulator al sistemului nervos. A) Secţiunea măduvei spinărei produce răcirea trenului posterior; B) Inţeparea corpilor striaţi produce ridicare de temperatură; C) Intoxicare cu otrăvuri microbiene produce hipertermie.

Febra. Rolul ei de apărare a organismului contra toxinelor.

Turburări experimentale în temperatura corpului la homeoterme. A) **Hipertermie.** Limite compatibile cu viaţa la seria animală. a) Faza de indiferenţă; b) Faza de excitaţie (polipnee, vaso-dilataţie, salivaţie, exagerarea schimburilor respiratoare etc. c) Faza comatoasă şi moarte. Mecanismul morţei prin hipertermie.

B) **Hipotermie.** a) Răcire înceată. Simptome; b) Răcire repede. Simptome. Temperaturi interne minime compatibile cu viaţa în seria animală.

Hibernaţie la mamifere. (Hipotermie fiziologică). a) Temperatura internă la diferite specii de mamifere în hibernaţie. b) Scurtă privire asupra principalelor funcţiuni în timpul hibernaţiei: digestie, circulaţie, respiraţie. Mersul încălzirei corpului, al respiraţiei şi al circulaţiei la eşirea din hibernaţie.

Demonstraţii.

Hipertermie la broasca ţestoasă; modificările ritmului cordului şi respiraţiei.

LECŢIA 37

Schimburi nutritive (continuare).

Bilanţ nutritiv. Metoade de determinare a **ingestei** şi a **excretei** (materiale şi energetice).

A) **Cameră calorimetrică şi respiratoare.** (Atwater). Experienţă pe om. a) Bilanţ material; b) Bilanţ energetic.

Echilibru nutritiv. a) Echilibru de greutate; b) Echilibru de azot; c) Echilibru de temperatură. Echilibru nutritiv în repaos şi în timpul travaliului.

B) **Metoada inaniţiei.** Inaniţie complectă şi incomplectă. a) Mersul greutăţei corpului în inaniţie; b) Perderea suferită de diferite organe; c) Durata inaniţiei (influenţa specială a taliei, a temperaturei externe şi a felului de inaniţie.

Bilanţ nutritiv în inaniţie la om. Ingesta=0. **Excrete.** a) materiale; b) energetice.

Excretele în inaniţie la diferite clase de animale.

A) Excreţia azotului la homeoterme şi heteroterme. Paralelă între excreţia azotului pe unitate de greutate şi durata inaniţiei.

B) Schimburile respiratorii la homeoterme şi heteroterme în inaniţie.

C) Excreţia apei şi sărurilor în inaniţie.

Modificările istologice ale organelor în timpul inaniţiei.

Modificări chimice a lichidelor organismului. Acidoză (acid oxibutiric, acid acetic etc.).

LECŢIA 38

Schimburi nutritive (continuare).

Raţie alimentară. A) **Raţie alimentară de repaos (raţie de întreţinere).** Metoade de calculare a raţiei de întreţinere. Condiţiile menţinerei echilibrului de azot; (raţie minimă şi maximă de albuminoide.

$$\text{Relaţie nutritivă} = \frac{\text{M. A.}}{\text{M. N. A.}}$$

Raţia de întreţinere a homeotermelor trebue să con-

ţină o anume cantitate de energie potenţială necesară funcţiei de termogeneză. Puterea termogenă a principiilor alimentari imediaţi şi alimentelor compuse.

Calorimetrie chimică (indirectă).

Calculul energiei potenţiale, evaluată în calorii, ce trebue să închidă raţia de întreţinere. Verificare experimentală.

Evaluarea căldurei produsă de alimente în organism prin ajutorul oxigenului consumat.

Puterea termogenă a oxigenului.

Influenţe diverse asupra raţiei de întreţinere la homeotermie (specia, talia, vârsta, temperatura exterioară etc.).

B) **Raţie insuficientă şi Raţie abondentă.**

C) **Raţie de muncă.** Metoade de calculare a raţiei de muncă. Rolul Hidraţilor de carbon, grăsimelor şi albuminoidelor în raţia de muncă.

LECŢIA 39

Schimburi nutritive (continuare).

Substituţii alimentare. Principiul lor.

Evaluarea echivalenţei energetice a alimentelor.

A) **Metoada isodinamică.** Procedee pentru stabilirea echivalenţilor isodinamici a diferitelor alimente.

B) **Metoada isoglucosică.** Echivalenţi isoglucosici a diferitelor alimente.

C) **Alcoolul ca aliment.** Viteza absorbţiei lui în aparatul digestiv. Puterea termogenă a alcoolului. Combustiunea alcoolului în organism. El nu se înmagazinează ca hidraţii în carbon şi grăsimele.

Alcoolul nu este dinamogen. Probe.

Obişnuinţa omului cu alcool nu justifică întrebuinţarea lui ca aliment. Zahărul din care el derivă este adevăratul aliment.

Fermentaţia alcoolică se însoţeşte de perdere de energie.

D) **Raţie superioară trebuinţelor organismului.**

Raţie de îngrăşare. Rolul hidraţilor de carbon, grăsimei şi albuminoidelor în raţia de îngrăşare. Rendementul raţiei de îngrăşare. Substituţii alimentare în raţia de îngrăşare.

E) **Raţia animalelor producătoare de lapte.** Rolul hidraţilor de carbon, grăsimei şi albuminoidelor în raţia animalelor producătoare de lapte.

Bilanţul general al energiei în organismul animal.

1) **Repaos.** Toate felurile de travaliu fiziologic ajung la termenul de căldură.

2) **Mişcare.** a) fără travaliu mecanic = căldură.

b) Cu travaliu mecanic extern = căldură + travaliu.

c) **Ingrăşare** = inmagazinare de energie potenţială.

Bilanţul general se închee cu degradarea calitativă a energiei în organismul animal.

LECŢIA 40

Schimburi nutritive (continuare).

A) **Coordonare nervoasă a schimburilor nutritive.** Centri şi nervi trofici contestaţi. Sistemul nervos influenţează schimburile nutritive în mod indirect, coordonând funcţiunea elementelor.

B) **Coordonarea chimică a schimburilor nutritive.** Acţiunea chimică a celulelor corpului, unele asupra altora. **Hormoni.** Producţiunea lor în special de glandele cu secreţiune internă.

1) **Capsule suprarenale.** Existenţa lor la toate vertebratele. Origina embrionară. Două ţesuturi în alcătuirea lor: unul de origină celomică şi altul ectodermic.

Structura. a) **La Peşti**: 1) Organ suprarenal; 2) Organ interrenal. 3) Celule cromafine.

b) **La Pasări**: 1) Schelet conjonctiv al glandei (Capsulă şi fascii în interiorul organului); 2) Parenchimul glandei.

c) **La Mamifere**: 1) Schelet conjonctiv al glandei; 2) Parenchim glandulor format din substanţă corticală şi substanţă medulară. Celule cromafine. Dispoziţia substanţei corticale la diferite specii de mamifere. Circulaţia în glanda suprarenală. Raporturile celulelor substanţei medulare cu vasele sanguine. Limfaticele glandei suprarenale. Sistemul nervos al glandei suprarenale.

Funcţiunea capsulelor suprarenale.

Efectele extirpărei lor. a) Extirpare dublă şi deodată: 1) durata de supravieţuirc; 2) perderea apetitului; 3) scăderea presiunei sângelui; 4) concentrarea sângelui în globule; 5) micşorarea schimburilor, respiratorii; 6) hipotermie; 7) oligurie; 8) miastenie; 9) prostraţie; b) Extirpare dublă în şedinţe separate; c) Extirpare unilaterală.

Efectele alteraţiunei capsulelor suprarenale. (Maladia lui Addison).

Acţiunea extractului de capsule suprarenale asupra animalelor care au suferit extirparea lor.

Grefa capsulelor suprarenale.

Secreţiunea capsulelor suprarenale.

Adrenalina: a) Proprietăţi chimice; b) Proprietăţi fiziologice: 1) Acţiunea Adrenalinei asupra muşchilor netezi ai vaselor; 2) Acţiune asupra irisului; 3) Acţiune asupra inimei; 4) Acţiune asupra respiraţiei; 5) Acţiune asupra mişcărilor intestinale; 6) Acţiune asupra endoteliului vascular; 7 Acţiune asupra schimburilor nutritive; 8) Acţiune asupra limfei.

Coordonare nervoasă funcţională a capsulelor suprarenale.

Demonstraţii.

1) Acţiunea extractului de capsule suprarenale şi a adrenalinei asupra inimei. Circulaţie artificială.

2) Acţiunea adrenalinei asupra irisului de la broască.

3) Acţiunea adrenalinei asupra presiunei arteriale la câine.

4) Acţiunea adrenalinei asupra endoteliului capilarelor sanguine.

LECTIA 41

Glanda Tiroidă. Origina ei epitelială.

Structură. a) Scheletul conjonctiv; b) Foliculi glandulari; c) Vase sanguine şi limfatice; d) Sistem nervos.

Funcţiunea glandelor tiroide. A) **Efectele extirpărei lor.** a) Extirparea la animalele tinere; b) Extirparea la animale adulte.

B) **Efectele alteraţiunei glandelor tiroide. Hipertrofie.** (Maladia lui Basedow) caracterizată prin tachicardie, exoftalmie, guşă etc.

Paralelă între efectele insuficienţei tiroidiene (hipotiroidism) şi supra-activităţei tiroidei (hipertiroidism clinic).

Hipertiroidism experimental.

Produşii secretaţi de glanda tiroidă; Coloid folicular. Proprietăţi generale. Iodotirina, Tireo-albumina şi Tireo-globulina. Proprietăţi generale. Acţiunea lor fiziologică.

Glandele Paratiroide. Structură.

a) Schelet conjonctiv; b) Parenchim glandular (celulele fundamentale şi celule cromafine) celule cilindrice.

Funcţiunea glandelor paratiroide.

Efectele extirpărei lor. Tetanie. Mecanismul producţiunei sale.

Hipofiză. Structura lobului glandular.

a) Schelet conjonctiv; b) Parenchim cortical; c) Parenchim medular; d) Vase sanguine şi limfatice.

Funcţiunea Hipofiziei.

A) **Efectele extirpărei sale totale şi parţiale.**

B) **Efectele alteraţiunilor hipofiziei. Acromegalie.** Acţiunea extractului de Hipofiză (Pituitrină) asupra presiunei arteriale (scădere) asupra pupilei (dilatare) asupra rinichilor (diureză) asupra uterului şi vezicei (contracţia musculaturei) etc.

Timus. Structura. a) Schelet conjonctiv; b) Parenchim; c) Vase sanguine şi limfatice; d) sistem nervos.

Funcţiunile Timusului.

Efectele extirpărei sale la animalele tinere. a) Incetinirea osificaţiei; b) Eliminarea Calciului exagerată; c) Oprirea desvoltărei organelor sexuale.

Acţiunea extractului de Timus asupra inimei şi presiunei arteriale.

LECŢIA 42

Glande cu secreţiune internă (continuare).

Secreţiunea internă a Pancreasului.

Rolul insulelor lui Langerhans în această secreţie. Disocierea între secreţiune externă şi cea internă a pancreasului.

Turburările de nutriţie consecutive extirpărei pancreasului. a) hiperglicemie; b) glicozurie; c) ridicarea temperaturei ficatului; d) polifagie; e) cahexie; f) ulceraţii a corneii, a pelei etc.; g) acidoză; h) moarte.

Apropiere între turburările consecutive extirpărei experimentale a pancreasului şi **Diabetul** observat în cazuri de alteraţiuni ale acestui organ.

Condiţiunile echilibrului glucozic în organismul animal; echilibru între producţiunea glucozei şi consumarea ei.

Diferite forme de glicozurii: a) alimentară; b) hepatică (supra-activitate a funcţiunei ficatului de a

produce glucoză. 1) hiperfuncţiune hepatică de origină nervoasă; 2) hiperfuncţiune hepatică de origină toxică; 3) hiperfuncţiune hepatică de origină suprarenală şi tiroidienă; c) glicozurii datorite micşorărei consumaţiei glucozei de către ţesuturi.

Rolul sistemului nervos în coordonarea funcţiunei glicogenice a ficatului.

Apropiere între Diabet şi Febră.

Mecanismul acţiunei pancreasului asupra funcţiunei glicogenice a ficatului. Corelaţie funcţională între Capsulele suprarenale-Pancreas-Ficat.

Secreţiunea internă a ovarelor. Rolul corpilor galbeni. Luteina.

Turburările observate în urma extirpărei ovarelor.

Secreţiunea internă a testiculelor. Rolul glandei interstiţiale în schimburile nutritive.

Turburările observate în urma extirpărei testiculelor.

LECŢIA 43

FUNCŢIUNEA DE REPRODUCŢIE IN REGNUL ANIMAL. Principalele modalităţi : a) Sciziparitate; b) Gemiparitate; c) Sporulaţie; d) Reproducţie sexuală.

Glande sexuale.

A) **Ovar. Structura ovarului în repaos la Mamifere.** a) Epiteliu ovarien; b) Ţesut de susţinere; c) Parenchim; d) Celule interstiţiale; e) Corpii galbeni şi Glanda interstiţială a Ovarului; f) Vase şi Nervi.

Structura Ovarului în activitate la mamifere.

1) Foliculi ovarieni; 2) Ovulaţie şi maturitatea Ovulei.

Structura Ovulei mature.

B) **Testicul.** Structura în stare de repaos : a) Albuginee; b) Tubi seminiferi; c) Scheletul conjonctiv; d) Celule interstiţiale; e) Vase şi nervi.

Structura testiculului în stare de activitate.

Evoluția spermatogoniilor: a) Spermatocite de I și II ordin; b) Spermatide; c) Spermie; d) Spermatozoid fixat; e) Celula lui Sertoli; f) Spermatoblast; g) Spermatozoid liber. **Structura spermatozoidului.**

C) **Fecundație.**

1) Fenomene materiale. Fuziunea și împărțirea Cromatinei mascule și femele. Cromozomi principali și accesorii.

2) Fenomene dinamice: a) Atracțiunea elementelor sexuale (chimiotropism sau galvanotropism); b) Energia corpusculului central al spermatozoidului (electro-pozitiv).

3) Cromozomii sunt electro-negativi.

Partenogeneza experimentală. S'a obținut la Alge, Echinoderme, Vermi, Moluște, Insecte, Pești, Broaște). Agenți care produc partenogeneza: a) mecanici; b) fizici (căldură); c) chimici (soluții de electrolite. Rolul cationilor asupra Ovulei).

LECȚIA 44

Funcțiuni de nutriție la embrion și la foetus.

1) **La Oviparele telolecite** (Păsări și Reptile).

A) Substanțele nutritive din gălbenuș și albuș.

B) Circulația Omfalo-mezenterică.

C) Respirația. Intensitatea schimburilor respiratorii.

D) Termogeneza.

2) **La Vivipare.**

A) **Fixarea oului în uter:** a) Prin stratul de celule a coroanei radiate; b) Prin filamente mucoase secretate de uter; c) Prin penetrare în corionul uterului.

B) **Formarea Placentei.** Diferite feluri de placente:

1) Unică. a) Zonară; b) Discoidă; 2) Multiplă: a) Difuză; b) Cotiledonară.

C) **Structura uterului**; a) Epiteliu; b) Derm; c) Glande; d) Musculara; e) Vase sanguine şi limfatice; f) Sistem nervos.

Modificările uterului sunt provocate de către secreţiunea corpilor galbeni.

Formarea placentei difuze şi cotiledonare. Pătrunderea vilozităţilor coriale în tubii uterini. Sângele foetului este separat de acela al mumei prin 4 membrane: epiteliul uterin, epiteliul corionului, endoteliul vascular uterin şi endoteliul vascular foetal.

Formarea placentei zonare. Epiteliul uterin este distrus de către plasmodiul foetal. Trei membrane separă sângele foetului de acela al mumei.

Formarea placentei discoide. Epiteliul uterin şi endoteliul vascular uterin distruse. Cele 2 feluri de sânge separate prin 2 membrane.

Circulaţia placentară. a) Artere umbelicale; b) Vena umbelicală; c) Circulaţia în corpul foetului.

Schimburi de materie în placentă.

A) Substanţe alimentare:

a) Substanţe albuminoide;

b) Substanţe grase;

c) Hidraţi de carbon. Funcţiunea glicogenică a placentei.

B) Schimb de gaze în placentă.

C) Paralelă între sângele foetului şi acela al mumei.

D) Funcţiunea de termogeneză la foetus.

Lichidul amniotic. Compoziţia şi rolul lui.

Coordonarea funcţiei de nutriţie la foetus. Rolul Timusului.

LECŢIA 45

Funcţiuni de nutriţiune la noul născut.

A) **La nevertebrate** larvele se hrănesc singure din primele momente ale eşirei lor din ou. La albine şi alte animale părinţii fac depozite de hrană la dispoziţia larvelor.

B) **La Păsări**: a) Noul născut este acoperit cu fulgi şi poate merge din prima zi, el se hrăneşte singur; b) Noul născut este gol şi nu poate merge. Părinţii le aduc hrană în cuib.

C) **La mamifere**: a) Stabilirea respiraţiei şi circulaţiei pulmonare; b) **Alimente**=Laptele. Structura glandei Mamare.

1) **In stare de repaos conţine**: a) Ţesut conjonctiv; b) Canale galactofore; c) Vase; d) Nervi; e) Fibre musculare netede la baza mamelonului.

2) **In prima perioadă de gestaţie** (faza colostrogenă). Desvoltarea acinilor glandulari. Formarea Colostrului.

3) **In a doua perioadă de gestaţie** (faza lactogenă) Secreţia se continuă până la înţercarea noului născut. Formarea laptelui.

Proces istologic al secreţiei laptelui.

Proces chimic al glandei mamare; Sinteza cazeinei, lactozei şi grăsimelor din lapte.

Mecanismul excreţiunei laptelui. Rolul celulelor mioepiteliale din acini.

Coordonarea iniţială a secreţiunei laptelui se face prin hormoni. Probă: Căţea fără măduva spinărei; C) Digestiunea la noul născut; D) Sângele. 1) Numărul globulelor roşii şi albe. Plasmocrom.

Schimburi nutritive la noul născut. Schimburi respiratoare. Coţientul respirator.

Termogeneza la noul născut.

Raţia de întreţinere a noului născut trebue să cuprindă 1) Energie de întreţinere şi energie de creştere. Retenţie de azot la noul născut. Travaliu plastic.

LECŢIA 46

FUNCŢIUNI DE RELAŢIE.

(Locomoţia, Electrogeneza, Fotogeneza şi Inervaţia). Consideraţiuni generale.

Studiul elementelor locomotorii.

A) **Elemente locomotorii cu protoplasmă amorfă= Pseudopozi** (lobulaţi, filamentoşi etc.). Mecanismul formărei pseudopozilor.

a) Formaţiune activă prin contracţiunea spongioplasmei; b) formaţiune pasivă=prin modificarea tensiunei superficiale a ectoplasmei. Probe în sprijinul acestei din urmă explicaţii.

Mecanismul mişcărei pseudopozilor.

a) Pseudopozii lobulaţi (ex. Amibă); b) Pseudopozii filamentoşi (ex. Rotalia Veneta).

Acţiunea temperaturei, electricităţei, luminei, substanţelor chimice etc.; asupra mişcărilor pseudopozilor.

B) **Elemente locomotorii cu protoplasmă puţin diferenţiată.**

a) **Flagele.** Structura lor. Mişcările flagelelor; 1) mişcări odulatorii; b) mişcări circulare.

Cili vibratili. Structura (cil propriu zis, bulb, corpuscul bazal, rădăcina) Origina cililor.

Mişcări a cililor vibratili. 1) mişcare pendulară; b) mişcare ondulatorie; c) mişcare de îndoire; d) mişcare infundibuliformă.

Acţiunea temperaturei, electricităţei, luminei substanţelor chimice, etc. asupra mişcărilor cililor vibratili.

C) **Elemente locomotorii cu protoplasmă foarte diferenciată.**

a) **Fibre contractile simple,** la infuzorii în celulele ectodermului şi entodermului; la celenterale în celulele mioepiteliale etc.

b) **Fibre musculare netede. Structura.** 1) Substanţa contractilă; 2) Invelitoarea elastică; rolul ei în funcţiunea fibrei netede.

c) **Fibre musculare striate. Structura.** Substanţa

contractilă formată din discuri închise şi discuri luminoase. Structura lor.

Natura elastică a discurilor luminoase.

Sarcolema. Structura şi raporturile ei cu substanţa contractilă.

Mecanismul contracţiunei fibrelor striate. Rolul elementului elastic.

Demonstraţii.

a) Mişcări amiboide (amibe). Acţiunea temperaturei.

b) Mişcările cililor vibratili (infuzorii ciliaţi, celule vibratile din faringele de broască). Acţiunea temperaturei şi electricităţei asupra mişcărilor cililor vibratili. (Paramecii).

c) Mişcarea filamentului contractil la Vorticele.

LECŢIA 47

Funcţiunea muşchiului cu fibre striate.

A) **Contractilitatea muşchilor** (scurtarea diametrului longitudinal şi creştere în proporţie a celui transversal fără modificare de volum).

a) Excitanţii muşchilor; 1) mecanici; 2) fizici (căldură, electricitate etc.) 3) chimici; 4) fiziologici (vibraţie nervoasă). Minimum de intensitate al excitanţilor; adiţiune latentă.

I) **Modificările morfologice ale muşchiului în timpul contracţiunei.** Rolul metoadei grafice în acest studiu. **Miogram.**

Contracţiune musculară simplă (Secusă musculară). Analiza curbei sale.

1) Perioadă latentă; 2) Perioadă crescândă; 3) Perioadă descrescândă). Amplitudinea şi durata secuzei muscu-

lare. Cauzele de care depinde forma secusei musculare: a) Intensitatea excitantului; b) Gradul de întindere al muschiului; c) Specia animală; d) Temperatura exterioară etc.

Ritmicitate în excitabilitatea muşchiului.

Contracţiune musculară compusă. Tetanos muscular). Analiza curbei sale. a) Tetanos muscular incomplect; b) Tetanos muscular complect; c) Tetanos muscular ritmic; d) Tetanos muscular voluntar; e) Numărul de excitaţii necesare în unitate de timp pentru a produce tetanos experimental la diferite animale; f) Numărul de vibraţii nervoase necesar pentru a produce tetanosul voluntar.

Demonstraţii.

a) Volumul muşchiului în contracţiune nu se schimbă.

b) Inscrierea Secusei musculare şi Tetanosului muscular incomplect şi complect.

LECŢIA 48

B) **Elasticitate musculară.** a) Elasticitatea muşchiului în stare de repaos; b) Elasticitatea muşchiului în stare de contracţiune provocată artificial; c) Elasticitatea muşchiului în stare de contracţiune voluntară.

II) **Modificări de energie în muşchiu în timpul contracţiunei.**

A) **Energie mecanică.** Travaliul (munca) muşchiului: a) Travaliu pozitiv (motor), măsura lui; b) Travaliu negativ (rezistent); c) Contracţia statică (travaliu intern). Forţa absolută a muşchiului. Apropiere între muşchiu şi electro-magnet din punctul de vedere al travaliului intern. Relaţia dintre travaliul intern (molecular) şi travaliul mecanic.

Cheltuiala de energie potențială în diferitele forme de activitate musculară. Metoade de studiu. Aprecierea energiei potențiale cheltuită după O^2 consumat. Condițiile care influențează cheltuiala de energie potențială în mușchiu: a) greutatea; b) durata contracțiunei; c) viteza contracțiunei, etc.

Relația dintre travaliul mecanic produs de mușchiu și cheltuiala de energie potențială. (Rendementul mușchiului).

Condițiile de care depinde rendementul mușchiului. a) Cheltuiala ocazionată de punerea în stare de contracțiune a mușchiului (învingerea inerției moleculare inițială); b) Mușchiul trebue să lucreze în **regim permanent.** Apropiere între mușchiu și un motor cu explozie. Regimul permanent al mușchiului inimei. Travaliul maximal în regim permanent.

Demonstrații.

Elasticitatea mușchiului în stare de repaos și în stare de contracțiune.

LECȚIA 49

Rendementul mușchiului (continuare).

Oboseala musculară. Analiza curbei oboselei (contracțiune directă, reflexă și voluntară).

Mecanismul oboselei mușchiului. Partea care revine substanței contractile, plăcilor motrice, nervului și centrilor nervoși.

Alte condiții de care depinde rendementul mușchiului. c) Mușchiul să plece totdeauna dela cea mai mare lungime a sa; d) Mușchiul să lucreze asupra rezistenței ce are de învins chiar dela începutul scurtărei sale; e) Rendementul crește prin interpunerea unui

corp elastic între muşchiu şi rezistenţa ce trebue să învingă; f) Antrenarea muşchiului sporeşte rendementul lui. Prin antrenare se perfecţionează întregul aparat neuro-muscular, precum şi funcţiile de respiraţie, circulaţie, excreţie, etc.

Puterea muşchiului. Apropiere între muşchiu şi maşini. Metoade de evaluare a puterii musculare: a) Dinamometrie; b) Ergografie. 1) ergografe cu greutate constantă şi ergografe cu resort elastic. Critica lor; 2) ergograf cu greutate variabilă (Ergograf dublu cu boambă). Avantajele lui asupra celorlalte.

Demonstraţii.

a) Inscrierea oboselei musculare. 1) Muşchiu de broască (contracţie directă); 2) Muşchiu de om (contracţie voluntară).

b) Inscrierea travaliului muscular cu ajutorul ergografului dublu cu boambă.

c) Rolul forţei elastice interpusă între motor şi rezistenţa de învins demonstrat cu cumpăna lui **Marey**.

LECŢIA 50

Modificările de energie în muşchiu (continuare).

B) Căldura musculară. Metoade de măsură. I) Măsura diferenţei de temperaturi. 1) metoada termometrică; 2) metoada termo-electrică; 3) metoada bolometrică. II) Măsura căldurei radiate (calorimetrie); III) Măsura căldurei specifice.

Condiţiunile de care depinde producţiunea căldurei în muşchi a) Natura şi intensitatea excitantului; b) Felul contracţiunei muşchiului; c) Felul travaliului executat de muşchiu; d) Gradul de scurtare al muşchiului.

Relaţiunea dintre travaliul mecanic produs de muşchiu şi căldura desvoltată în el. Principiul lui **Carnot,** pentru maşinele termice nu se poate aplica muşchiului.

Probe că muşchiul nu este un motor termic. Experienţele lui **Chauveau;** măsura căldurei musculare în contracţia statică, travaliul pozitiv şi travaliul negativ.

Căldura şi energia mecanică se desfac separat din nucleul de energie potenţială al muşchiului.

Rolul muşchilor ca organe termogene, la animalele homeoterme.

C) **Electricitatea musculară.** Metoade de studiu; a) Galvanometrie; b) Laba galvanoscopică.

1) Curent electric în muşchiul în stare de repaos. 2) Curent electric în muşchiul în stare de contracţiune. (variaţie negativă sau curent de acţiune). Inscrierea curbei curentului de acţiune cu ajutorul galvanometrului (electro-miogram). Analiza acestei curbe. Forma ei este asemănătoare cu aceia a contracţiunei muşchiului (secusă sau tetanos).

Viteza variaţiunei negative. Condiţiunile de care depinde variaţiunea negativă sunt aceleaşi ca pentru energia mecanică şi căldura musculară.

Demonstraţii.

Punerea în evidenţă a curentului de repaos şi al celui de acţiune în muşchiu, cu ajutorul galvanometrului cu coardă.

LECŢIA 51

Modificările de energie în muşchiu (continuare).

D) **Sgomotul muscular.** Metoade de explorare. Inălţimea sgomotului muscular în diferite feluri de contracţii musculare compuse (directă, reflexă, voluntară).

Rezumat al transformărilor de energie în muşchiu.

III) **Modificările chimice ale muşchiului în timpul contracţiunei.** Metoade de studiu. a) Cantitatea de apă din muşchi creşte; b) Cantitatea hidraţilor de carbon se micşorează; c) Aciditatea muşchiului creşte; d) Substanţele extractive se măresc; e) Tensiunea osmotică creşte în travaliul muscular.

Modificările chimice sunt mult mai intense în timpul oboselei. Tratamentul ei.

Combustibilul muşchiului. 1) Glucoza în primul rând. Probe: directe şi indirecte; 2) Substanţele grase; 3) Substanţele albuminoide contribuesc foarte puţin la procurarea energiei întrebuinţată de muşchiu; 4) Alcoolul este un combustibil rău pentru muşchiu. Probe: 1) experienţe pe muşchi în vitro, supuşi la o circulaţie artificială; 2) ergografie pe om; 3) observaţiile în timpul ascensiunei pe munţi.

Demonstraţii.

1) Circulaţie artificială în muşchi de broască;

2) Creşterea acidităţei în timpul contracţiei.

LECŢIA 52

Funcţiunea muşchilor cu fibre netede. Distribuţia acestor muşchi în seria animală.

Contractilitatea muşchilor cu fibre netede.

Excitanţi. a) mecanici; b) fizici (electricitate, căldură, lumină); c) chimici.

A) **Modificările morfologice ale muşchilor netezi în timpul contracţiunei lor.** Inscrierea şi analiza curbelor acestei contracţiuni. a) Contracţiune simplă (secusă musculară). Forma ei (amplitudine şi durată).

Condiţiile de care depinde forma secusei musculare; b) Contracţiune musculară compusă (Tetanos muscular). 1) Tetanos incomplect; 2) Tetanos complect.

B) Modificările de energie în timpul contracţiunei muşchilor netezi.

1) Energia mecanică. a) Travaliul mecanic al muşchilor netezi lungi; b) Travaliul mecanic al muşchilor netezi din pereţii organelor scobite; c) Puterea muşchilor netezi; d) Oboseala muşchilor netezi.

2) Căldura muşchilor netezi.

3) Electricitatea muşchilor netezi.

Funcţiunea organelor electrogene. Se găsesc la unele specii de peşti. **Structura lor.** a) Lamela electrică. Desvoltare embriologică. Electrolema şi substanţa proprie a lamelei; b) Aranjamentul lamelelor în coloane prizmatice; c) Numărul şi dispoziţia prizmelor la diferiţi peşti.

Mecanismul funcţionărei organelor electrice.

Descărcarea electrică a lor. Apropierea între descărcarea electrică şi contracţia musculară simplă (secusa) sau compusă (tetanos). Inscrierea şi analiza curbei de descărcare electrică.

Forţa electro-motrice a organelor electrogene la diferiţi peşti.

Căldura organelor electrice.

Rolul electricităţei produsă de organele electrogene. a) rol de apărare; b) rol de capturare a hranei.

Demonstraţii.

Inscrierea şi analiza contracţiunei muşchilor netezi (musculatura stomacului de broască).

LECȚIA 53

Funcțiunea organelor fotogene.

Vedere generală și structura organelor fotogene în seria animală.

1) **Protozoare** exemplu = Noctiluca miliaris;
2) **Celenterate** „ = Pelagia noctiluca;
3) **Vermi** „ = Acholoë astericola;
4) **Tunicieri** „ = Pirosoma;
5) **Echinoderme** „ = Ophiopsila anulosa;
6) **Moluște.** a) **Lamelibranchiate**, exemplu=Pholas dactilus; b) **Cefalopode**, exemplu = Caliteuthis;
7) **Miriapode**, exemplu = Oria barbarica;
8) **Insecte** „ = Pirophorus, Lampiris, etc.;
9) **Pești** „ = Gonostoma.

Caracterele luminei produse de organele fotogene. a) culoarea la diferite specii; b) caractere spectrale; c) raze actinice (sau chimice).

Origina luminei fiziologice. Procese chimice în celulele organelor fotogene.

Excitanții organelor fotogene. a) Mecanici; b) fizici (căldura, electricitatea, etc.); c) chimici.

Apropiere între funcțiunea organelor fotogene și aceia a glandelor.

Oboseala organelor fotogene. Rendementul lor față de acela al diferitelor surse de lumină.

LECȚIA 54

Studiul elementelor nervoase. Vedere generală asupra diferencierei lor la animale cu organizație complexă.

Neuronul. Structura lui. a) Corpul neuronului (celula nervoasă). 1) Protoplasma și elementele sale dife-

renciate: corpusculi cromatofili, neurofibrile, formaţiune reticulară, canalicule intracelulare, nevroglie intracelulară. Nucleu şi nucleol. Membrană celulară, etc. b) Prelungirile protoplasmice (dendrite); c) Cilindrul-ax; d) Fibre nervoase cu mielină şi fără mielină.

Polarizaţie morfologică şi dinamică a neuronului.

Individualitatea neuronului. Probe: a) embriologice; b) istologice; c) fiziologice; d) patologice. **Degenerescenţa nervoasă traumatică.** 1) Fenomene observate în capătul periferic al nervului secţionat; 2) Fenomene observate în capătul central; 3) Fenomene de reacţiune în celula nervoasă; 4) Fenomene de reparaţiune nervoasă.

Raporturile dintre neuroni. Principalele moduri de legătură între ei (axo-somatică şi axo-dendritică).

Raporturile dintre neuroni şi organele periferice. A) Terminările periferice ale fibrelor nervoase sensitive (la studiul organelor de simţuri); B) **Terminările fibrelor nervoase în organele de reacţiune**: a) **Fibre motoare.** 1) Terminările lor în muşchii netezi; 2 Terminările lor în muşchii striaţi (eminenţe, arborizaţii plăci motrice); b) Fibre electrice în lamelele organelor electrice; c) Fibre secretoare în glande.

LECŢIA 55

Funcţiunile generale ale neuronului.

A) **Excitabilitatea neuronului.** a) **Excitanţi normali**=agenţi din mediul extern (căldură, lumină, sunet, acţiuni mecanice, chimice, etc., care lucrează asupra organelor de simţuri); b) **Excitanţi artificiali**: 1) mecanici, fizici, chimici; 2) **Electricitatea** este cel mai bun excitant pentru neuron. Excitaţie artificială a corpului neuronului imposibilă. Excitaţie a prelungirilor

sale (cilindru-ax sau dendrită) din nervi. Preparaţie neuro-musculară. Excitaţie bipolară şi unipolară. Modificările fizice şi fiziologice ale nervului în dreptul polilor; Electrotonus. Mecanismul acţiunei curentului electric asupra nervului.

Energia nervoasă (undă sau vibraţie nervoasă). Origina chimică a ei. Probe: a) Consumarea mai mare de oxigen în nervii care funcţionează; b) Acţiunea gazelor inerte asupra nervului.

Propagarea energiei nervoase în neuron. Integritatea neuronului condiţie indispensabilă de propagare.

Mecanismul propagărei energiei nervoase. Viteza de propagare în nervii dela diferite animale. Relaţiune între această viteză şi aceia a contracţiunei musculare.

Relaţiune între intensitatea vibraţiei nervoase şi aceia a excitantului.

Sensul conductibilităţei vibraţiei nervoase de către nervi.

Formele de energie cinetică degajate odată cu energia nervoasă. a) **Căldura**, b) **Electricitatea**. Curent de repaos şi curent de acţiune al nervilor (variaţie negativă). Propagarea curentului de acţiune în nerv.

Rendementul nervului şi deci al neuronului.

Regim permanent în funcţiunea neuronului. Oboseală nervoasă. Otrăvuri ale neuronilor. (Curară, Stovaină, Stricnină, Atropină, etc.).

Demonstraţii.

a) Preparaţie neuro-musculară de la broască şi excitarea nervului prin electricitate şi acţiuni mecanice.

b) Acţiunea curarei.

LECȚIA 56

Structura centrilor nervoși.

A) **La Nevertebrate.** a) Ganglionul nervos dela Lumbricus ori dela Lipitoare. Celule unipolare, substanță granuloasă (punctată). Legăturile neuronilor sensitivi (periferici) cu ganglionii. Conective. b) Lanțul ganglionar dela Rac. Celule unipolare; Substanță punctată; Fibre gigante și fibre subțiri. Conective.

B) **La Protocordate și Peștii inferiori.**

Diferencierea axului cerebro-spinal. Celule unipolare, bipolare, multipolare. Substanță cenușie și substanță albă a măduvei. Diferenciere funcțională a celulelor axului cerebro-spinal.

C) **La Vertebrate.**

Structura măduvei spinărei la vertebratele ovipare: Pești, Batracieni, Reptile și Pasări.

A) **Substanța cenușie.** Topografie. Constituție (celule nervoase multipolare, fibre nervoase fără mielină). Celule radiculare.

B) **Substanța albă.** Topografie. Constituție. Impărțirea ei în Fascicole.

LECȚIA 57

Structura măduvei spinărei la mamifere.

A) **Substanța cenușie.** I) Topografie. II) Constituție. a) Celule radiculare; b) Celule de asociație; c) Celule comisurale; d) Celule funiculare: (tautomere, heteromere, hecateromere, etc.). III) **Coarnele anterioare** (nucleu antero-intern sau comisural, nucleu anterolateral sau extern și nucleu median. IV) **Coarnele posterioare.** (Substanța gelatinoasă a lui Rolando; Vârful cornului posterior; baza cornului posterior cuprinzând:

α) nucleul bazilar intern; β) nucleul bazilar extern; γ) coloana veziculară a lui Clarke). V) **Substanţa cenuşie intermediară.** a) Zona cenuşie centrală; b) Zona cenuşie intermediară.

Aspectul substanţei cenuşii în diferite regiuni ale măduvei spinărei.

B) **Substanţa albă.** I) Topografie. Constituţie şi împărţirea ei în Cordoane. Origina fibrilor fiecărui Cordon. Metoade de studiu: a) Desvoltarea embriologică; b) Degenerescenţa nervoasă.

II) **Cordonul lateral.** a) Fascicolul piramidal încrucişat; b) Fascicolul lui Flechsig (cerebelos); c) Fascicolul lui Gowers; d) Fascicolul cornului posterior; e) Cordon intermediar; f) Fibre cerebeloase descendente.

III) **Cordon anterior.** a) Fascicolul comisural; b) Fascicolul lui Türck; c) Fascicolul fundamental anterior.

IV) **Cordon posterior.** a) Fascicolul lui **Burdach**; b) Fascicolul lui **Goll**; c) Zona marginală a lui **Lissauer.**

Structura Ganglionilor spinali. Forma neuronilor. Constituţia lor (capsulă, corpul neuronului, prelungiri). Diferite feluri de neuroni ganglionari: a) Neuroni fără glomerul; b) Neuroni cu cilindru-ax scurt; c) Neuroni unipolari cu prelungiri dendritice extra-capsulare; d) Neuroni unipolari cu dendrite sub-capsulare; e) Neuroni alveolari; f) Neuroni bipolari; g) Neuroni cu dendrite sub-capsulare în formă de măciucă.

Arborizaţii pericelulare (periglomerulară şi varicoasă).

Cilindrul-ax al neuronilor ganglionilor spinali dă 2 prelungiri: a) Ascendentă; b) Descendentă.

LECŢIA 58

Structura Bulbului rachidien.

A) **Măduva alungită.** I) Topografie. 1) Incrucişarea

piramidelor bulbului (căi motoare lungi); 2) Nuclei lui **Goll** şi **Burdach**; 3) Incrucişarea căilor sensitive; 4) Regiunea dedesubtul olivelor; 5) Regiunea olivelor bulbare; 6) Regiunea planşeului Ventriculului IV; 7) Pedonculii cerebeloşi inferiori.

II) Structura internă a substanţei cenuşii din măduva alungită. 1) **Nuclei de origină a nervilor motori cranieni în măduva alungită.** a) Hipoglos; b) Spinal; c) Pneumogastric (rădăcina motoare); d) Gloso faringien (rădăcina motoare). 2) **Nuclei de terminare, a nervilor cranieni sensitivi, în măduva alungită:** a) Pneumogastric (rădăcină sensitivă). Origina fibrelor din această rădăcină (ganglionul jugular şi ganglionul plexiform); b) Gloso-faringien (rădăcină sensitivă). Origina fibrelor din această rădăcină (Ganglionul lui Ehrenritter şi ganglionul lui Andersch sau petros); c) Acustic. 1) Ramura vertibulară (fibre descendente şi ascendente terminarea acestora în Nucleul lui **Bechterew**). Origina fibrelor din ramura Vestibulară în ganglionul lui Scarpa; 2) Ramura Cochleară; terminarea ei în nucleul ventral (anterior) şi nucleul lateral (Tubercul acustic). Structura acestor nuclei. Origina fibrelor din ramura Cochleară în ganglionul Cochlear; d) Rădăcina descendentă a trigemenului.

B) **Regiunea Protuberanţei anulare.** I) Topografie a) Fibre transversale (protuberanţiale); b) Piramide; c) Rafeu median şi substanţa reticulată; d) Olivul superior; e) Pedonculul cerebelos inferior; f) Rădăcina internă a acusticului; g) Fascicolul longitudinal; h) Rădăcina descendentă a vestibularului; i) Incrucişarea pedonculilor cerebeloşi superiori; k) Locus coeruleus.

II) Structura substanţei cenuşii din Protuberanţa anulară.

Nuclei de origină a nervilor motori cranieni în regiunea Protuberanţei. a) Facialul. Trajectul fibrelor sale (genunchiul facialului); b) Oculo-motor extern; c) Trigemen (rădăcină motoare); d) Patetic.

Nuclei de terminare a nervilor cranieni sensitivi

în **regiunea Protuberanței.** a) Nucleu principal al acusticului; b) Trigemen (rădăcina sensitivă). Origina fibrelor din această rădăcină (ganglionul lui **Gasser**).

LECȚIA 59

C) **Regiunea Pedonculilor cerebrali.**

I) Topografie. 1) Aqueductul lui Silvius; 2) Tuberculi patrugemeni (inferiori și superiori); 3) Fascicolul longitudinal posterior; 4) Incrucișarea pedonculilor cerebeloși superiori; 5) Strat sensitiv (median și lateral); 6) Substanța neagră a lui **Soemmering**; 7) Nucleii roșii.

II) **Structura Pedonculilor cerebrali.** A) **Tuberculii patrugemeni.** a) **Tuberculii bigeminați posteriori.** 1) **Scoarța.** (Fibre periferice, Celule fuziforme, Celule mari piramidale; 2) Nucleu central. (Celule multipolare și Celule fuziforme); b) **Tuberculii bigeminați anteriori.** 1) **Scoarța** (Fibre periferice, neuroni marginali, Celule orizontale, Celule piriforme, Celule fuziforme, Fibre optice); 2) Nucleu central, Neuroni piramidali profunzi.

Nuclei de origină a nervilor motori cranieni din Pedonculii cerebrali. a) Oculomotor comun.

Nuclei de terminare a nervilor sensitivi cranieni în Pedonculii cerebrali. Fibre ale nervilor optic și acustic care se termină în tuberculii patrugemeni.

Structura lobilor optici dela Vertebratele inferioare. I) **La Pasări și Reptile.** A) **Scoarța.** a) Fibre optice; b) Celule stelate; c) Strat molecular; d) Celule fuziforme transversale; e) Strat plexiform; f) Celule ovoide; g) Celule globulare; h) Celule ovoide cu cilindru-ax ascendent; i) Celule cu cilindru-ax lateral; k) Celule ganglionare stelate; l) Strat granulos cu mici celule stelate.

II) **La Batracieni ; III) La Peşti.**

Structura nucleului roş. a) Celule gigante multipolare ; b) Celule mijlocii ; c) Fibre colaterale aferente care se termină în nucleii roşii : 1) din pedonculii cerebeloşi superiori ; 2) din nervul optic ; 3) din rubanul lui Reil ; 4) din substanţa reticulată a protuberanţei.

Substanţa neagră a lui Soemmering. a) Strat superior şi b) Strat inferior.

Nucleul lui Darkschewitsch şi relaţiile lui cu Fascicolul longitudinal posterior.

Structura Cerebelului.

A) **Scoarţa.** (Circonvoluţii). 1) Strat plexiform (Celule stelate externe, Celule stelate profunde); 2) Celulele lui **Purkinje.** Forma. Corpul Celulei. Dendrite, Cilindru-ax; 3) Strat granulos (Celule mici, Celule mari stelate sau Celulele lui Golgi).

B) Nucleii cerebeloşi centrali. a) Nucleul dinţat şi Nucleul acoperişului.

C) Substanţa albă a Cerebelului. a) Fibre descendente; b) Fibre ascendente (Fibre agăţătoare etc). Pedonculii cerebeloşi (superior, mijlociu şi inferior). Fascicolul vestibulo-cerebelos.

Structura Cerebelului în seria vertebratelor.

LECŢIA 60

Structura ganglionilor de la baza creerului.

A) **Straturile optice.** (Talamus).

1) **Substanţa cenuşie.** I) Topografie : a) Nuclei externi (corp îngenunchiat intern sau nucleul acustic ; corp îngenunchiat extern sau nucleul optic inferior, şi pulvinar sau nucleu optic superior); b) Nuclei mijlocii (nucleu posterior sau prebigeminal şi nucleu dorsal); c) Nuclei interni (ganglionul habenulae, nucleu intern, nu-

cleu intermediar, nucleu comisural, şi nucleul liniei mediane).

II) Structura substanţei cenuşii.

B) **Structura corpilor striaţi.** a) Scoarţa (Neuroni multipolari şi Fibre nervoase).

b) Nucleu central (Celule gigante şi Fibre).

Structura emisferelor cerebrale. Structura generală.

I) **Scoarţa.** Circonvoluţii. 1) Strat plexiform : a) Celule cu cilindru ax scurt; b) Celule orizontale.

2) Stratul micelor piramidale : a) Celule cu dendrite bazilare în număr de 3; b) Celule cu un tigiu protoplasmic ascendent; c) Celule al căror cilindru-ax pătrunde în substanţa albă; d) Celule cu cilindru-ax scurt; e) Celulele lui Martinotti.

3) Stratul celulelor piramidale mari şi mijlocii. a) Celule cu tigiu protoplasmic ascendent; b) Celule cu cilindru-ax scurt.

4) Stratul micelor celule stelate şi piramidale (granule).

5) Stratul marelor piramidale profunde (Celulele lui **Betz**). Se mai găsesc şi celule cu cilindru-ax scurt şi celule araneiforme.

6) Stratul celulelor piramidale mijlocii şi a neuronilor triangulari.

Se mai găsesc celule fuziforme şi cu cilindru-ax scurt.

7) Stratul celulelor fuziforme.

Fibrele substanţei cenuşii. A) **Fibre endogene.** 1) Fibre lungi : a) Fibre descendente (proecţiune); b) Fibre de asociaţie directe (homomere); c) Fibre de asociaţie încrucişate (caloase). 2) Fibre scurte : a) Fibrele axonilor verticali; b) Fibrele axonilor scurţi. B) **Fibre exogene.** a) Fibre sensitive; b) Fibre de asociaţie. C) Plex de fibre mielinizate în substanţa cenuşie.

LECŢIA 61

Structura emisferelor cerebrale (continuare).

Structura scoarţei în diferitele zone sensoriale. A) Zona vizuală; B) Zona auditivă; C) Zona sensitivo-motoare; D) Bulbul olfactiv. a) strat de fibre periferice; b) strat de ghemuri olfactive; c) centrul olfactiv secundar (scoarţa lobului frontal); d) circonvoluţia hipocampului (scoarţa temporală olfactivă); e) cornul lui Amon. E) Fascia dinţată; F) Scoarţa inter-emisferică (Girus fornicatus).

Structura scoarţei cerebrale în seria vertebratelor. A) La mamiferele inferioare exemplu = Şoarec : 1) strat plexiform; 2) stratul micelor piramidale; 3) stratul piramidalelor mijlocii; 4) stratul marelor piramidale; 5) strat de celule polimorfe; 6) substanţa albă.

B) La Pasări. a) strat plexiform; b) strat de mici celule stelate; c) strat de mari celule stelate şi piramidale; d) strat de celule stelate profunde; e) strat epitelial.

C) Reptile. a) strat plexiform; b) strat piramidal; e) strat plexiform profund; d) substanţă albă.

II) **Substanţa albă a emisferelor cerebrale.** Topografie. Constituţie. A) Fibre de proecţiune. Capsula internă. Teritoriile ocupate de căile lungi (directe) motoare şi sensitive şi de căile scurte (indirecte) motoare şi sensitive.

B) Fibre de asociaţie între diferiţii lobi ai unui emisfer cerebral. a) Fascicolul longitudinal superior; b) Fascicolul arcat; c) Fascicolul unciform; d) Fascicolul longitudinal inferior.

C) Fibre comisurale (caloase).

Nevrogleia axului cerebro-spinal.

a) Nevrogleia măduvei spinărei şi bulbului rachidian; b) Nevrogleia cerebelului; c) Nevrogleia emisferelor cerebrale. Vasele sângelui în axul cerebro-spinal.

Structura sistemului nervos ganglionar (marele simpatic) de la vertebrate.

A) Ganglionii simpatici sub-vertebrali: a) Neuroni cu

dendrite groase şi lungi; b) Neuroni cu dendrite în formă de pachet; c) Neuroni cu dendrite scurte şi nodoroase.

In ganglionii simpatici subvertebrali dela om: a) Neuroni cu dendrite scurte intra-capsulare; b) Neuroni cu dendrite lungi.

Terminarea axonilor în ganglionii simpatici.

B) Ganglionii simpatici viscerali. Vasele sângelui în sistemul marelui simpatic. Rezumat al structurei centrilor nervoşi.

LECŢIA 62

Funcţiuni generale ale centrilor nervoşi.

Diferencierea funcţională a neuronilor.

I) **Neuroni sensitivi** (Centripezi). A) Neuroni sensitivi periferici; B) Neuroni sensitivi centrali; a) neuroni sensoriali; b) neuroni psihici.

II) **Neuroni ai organelor de reacţiune** (centrifugi). A) Neuroni centrifugi periferici (bulbo medulari la vertebrate). a) neuroni motori; b) neuroni secretori; c) neuroni electrici; d) neuroni luminoşi. B) Neuroni centrifugi centrali.

III) **Neuroni de asociaţie** (Toţi centrali). a) sensitivo-motori; b) inter-motori; c) inter-sensitivi.

IV) **Neuroni de inhibiţie** (Toţi centrali).

Excitanţii normali ai centrilor nervoşi: impresiuni culese de organele de simţuri.

Excitanţi artificiali ai centrilor nervoşi. a) electricitate; b) căldură: c) substanţe chimice.

Caractere generale ale funcţionărei centrilor motori.

A) Funcţiunea lor se apreciază prin organele de reacţie (muşchi, glande etc.); B) Excitantul normal al centrilor motori este o undă nervoasă care vine: a) din

centri sensitivi; b) din centri motori superiori; C) Unda nervoasă elaborată de centrul motor poate diferi de cea de excitaţie mai ales ca intensitate; D) **Acte nervoase reflexe.**

Arc reflex simplu (sistem de I ordin sau sensitivo-motor). 1) Elementele lui constitutive (suprafaţă sensitivă, nerv sensitiv, ganglion, centru motor, nerv motor, organ de reacţiune (muşchiu, glandă, etc.); 2) Contracţiune musculară reflexă; 3) Corpul neuronului ia parte la elaborarea undei nervoase; 4) Direcţia undei nervoase în arcul reflex; 5) Perioadă refractară şi ritm al centrilor motori; 6) Tonusul arcului reflex şi tonusul organelor de reacţie (în special tonusul muscular). Răspunsul arcului reflex simplu se poate prevedea.

Caracterele generale ale funcţionărei centrilor de asociaţie. Studiul lor se face tot cu ajutorul contracţiunei musculare reflexe.

Arc reflex compus bulbo-medular. (Sistem de al II ordin).

A) Elementele constitutive (suprafaţă sensitivă, nerv sensitiv, ganglion, centru de asociaţie, centru motor, nerv motor, organ de reacţie).

B) Fenomene dinamogenice ale centrilor de asociaţie.

C) Fenomene de inhibiţie ale centrilor de asociaţie. Probe despre existenţa centrilor de inhibiţie (respirator şi cardiac).

Răspunsul arcului reflex de al II ordin nu se poate prevede.

Caracterele generale ale funcţionărei centrilor psihici. Studiul lor se face cu ajutorul contracţiei musculare, al secreţiei salivare etc.

Arc reflex compus cerebral (sistem de al III ordin). A) Elemente constitutive (suprafaţă sensitivă, nerv sensitiv, ganglion, centru de asociaţie, centru psihic, centru motor cerebral, centri motori bulbo-medulari, nerv motor, organ de reacţie).

Memoria centrilor psihici.

Răspunsul arcului reflex cerebral este o necunoscută

care va depinde de gradul de pregătire al centrilor psihici.

Demonstraţii.
Reflexe simple şi reflexe generalizate la broască.

LECŢIA 63

Funcţiunea organelor de simţuri. Diviziunea lor: a) **Simţuri externe.** (Tact, Temperatură, Miros, Gust, Vedere, Auz); b) Simţuri interne (Simţ muscular, Simţ de echilibru, Foame, Sete etc.).

1) **Simţul tactului** (Pipăire sau Tango-receptor). I) **Structura organelor de tact în seria animală în** raport cu cerinţele mediului extern. a) Protozoare = Suprafaţa corpului întreg; b) Celenterale, Echinoderme, Vermi=tentacule, peri, etc.; Gastropode=marginea anterioară a piciorului; d) Lamelibranchiate = marginea mantalei; c) Insecte=peri de pe corp şi în special cei de pe membre, palpe, etc.; f) Peşti=tentacule bucale; g) Amfibii=extremităţile membrelor; h) Reptile şi Păsări=Limba; i) Mamifere=extremităţile degetelor mânei la primate; vârful limbei, peri tactili etc. Terminări nervoase sensitive intra-epidermice: Meniscuri tactile; Corpusculi tactili (Grandry. Meissner, Vater-Pacini etc).

II) **Mecanismul funcţional al organelor de tact.** A) **Excitant specific** = Presiunea (pozitivă sau negativă). Presiune slabă = simţ de tact (contact). Presiune forte=simţ de presiune.

Acuitatea simţului de tact şi a simţului de presiune. a) în funcţie de suprafaţă; b) în funcţie de timp. Modalităţi ale simţului de tact (mâncărime, gâdilit, etc.).

III) **Căile periferice de conductibilitate a impre-**

siunilor tactile şi de presiune. Funcţiunea rădăcinelor posterioare.

IV) Căile medulare de conductibilitate a impresiunilor de tact şi de presiune.

a) Rolul substanţei cenuşii; b) Rolul fascicolelor: cerebelos şi a lui Gowers.

V) Zona tactilă din scoarţa cerebrală, în lobul parietal.

Demonstraţii.

Acuitatea simţului de tact şi de presiune la om.

LECŢIA 64

2) **Simţul termic.** Organele acestui simţ sunt în tegument şi mucoase aparente.

A) **Excitant specific** = Diferenţa de temperatură între organul simţului termic şi corpurile cu care vine în contact. Intensitatea excitantului este în raport cu gradul de conductibilitate calorică a corpurilor.

B) **Acuitate termică.**

C) **Căile de conductibilitate a impresiunilor termice. Zona termică corticală.**

D) **Acţiuni mecanice termice** etc. **supra-maximale. Durerea.**

Căile de conductibilitate a impresiunilor dureroase.

Mecanismul producţiunei simţului de durere. Impresiunea scoarţei cerebrale printr'o mare cantitate de vibraţii nervoase în unitate de timp.

E) **Acţiuni mecanice şi termice sub-minimale.** Rolul lor. 1) menţin tonusul arcului reflex neuro-muscular; 2) menţin tonusul sistemului nervos vaso-motor şi deci pe acela al vaselor; 3) contribuesc la menţinerea

nivelului termic constant la homeoterme; 4) influențează schimburile nutritive din intimitatea țesuturilor. Trebuința îngrijirilor igienice ale tegumentului.

3) **Simț muscular, tendinos, osos, articular.**

1) **Terminările fibrelor sensitive în mușchi.** Structura fusului neuro-muscular (capsulă, masă de protoplasmă granuloasă, rețea neuro-fibrilară).

2) **Terminările fibrelor sensitive în tendoane, în ligamente, în oase.**

3) Excitanții normali ai organelor de simțuri: muscular, tendinos, articular și osos. a) Acțiuni mecanice din lumea exterioară; b) Mișcările provocate prin contracțiunea mușchilor. Circuit neuro-muscular închis. Probe despre existența simțului muscular. 1) Excitarea mușchilor descoperiți; 2) La bolnavii cu anestezie cutanată simțul muscular poate fi pus în evidență; 3) In mușchiul sterno-maxilar dela cal nervul sensitiv e separat de cel motor; 4) In caz de anestezie cutanată și musculară mișcările sunt anevoioase.

Căile de conductibilitate a impresiunilor musculare, tendinoase, osoase, articulare.

Zona cerebrală pentru aceste impresiuni. (Zona tactilo-termică).

Sensibilitate viscerală. (Tact intern). Impresiuni mecano-termice din aparatele: digestiv, respirator, circulator, excretor, etc.

Demonstrații.

Acuitatea simțului termic la om.

LECȚIA 65

4) **Simțul vederei.**

Diferencierea și Structura organului vizual în seria animală în raport cu cerințele mediului ex-

tern. 1) Celule vizuale cu corpuscul central la vermi; 2) **Ocele** la lipitoare; 3) **Celule pigmentare** formează ecran în jurul celulelor vizuale dela **Euplanaria gonocefala**; 4) **mediu refringent** apare în ochiul larvei de cărăbuş; 5) **ecran de pigment şi mediu refringent** în ochiul larvei de **Ditiscus**; 6) **Ochiu compus dela Artropode.** Structura Omatidei (ochiu simplu): a) cornee; b) con cristalinien; c) baghetă vizuală; d) celule pigmentare. 7) **Retina dela Cefalopode** formată din celule retiniene şi celule limitante; 8) **Retina dela Vertebrate** formată din celule vizuale, celule bipolare, celule ganglionare, celule de asociaţie: a) orizontale mari şi mici; b) amacrine (spongioblaste).

Structura conurilor şi bastonaşelor. Distribuţia lor în retină la diferite animale. Elemente de susţinere ale retinei (Fibrele lui **Müller**).

Nervul optic. Constituţie. Chiasmă. Terminări: a) In corpii îngenunchiaţi externi şi eminenţa anterioară a tuberculilor patrugemeni; 2) Stratele optice; 3) Zona vizuală din lobul occipital.

Structura şi proprietăţile fizice ale învelitoarelor şi mediilor globului ocular dela vertebrate.

A) **Cornee** a) epiteliu anterior; b) membrana bazală anterioară; c) Substanţa fundamentală (conjontivă); d) membrana bazală posterioară (membrana lui **Descemet**); e) endoteliu posterior; f) nervii corneei; g) transparenţa corneei; h) curbura şi indiciul de refracţie.

B) **Sclerotica.** a) Conjonctivă la mamifere; b) Conjonctivo-cartilaginoasă la batracieni; c) Conjonctivo-osoasă la păsări. Limbul sclero-corneen.

C. **Membrana musculo-vasculară.** 1) **Coroida.** a) Strat pigmentar extern=Lamina fusca; b) Strat vascular=Lamina vasculosa; c) Strat corio-capilar; d) Lama bazilară.

2) **Corpul ciliar.** a) Muşchiul ciliar; b) Procesul ciliar; c) Iris (endoteliu irien; stroma irienă; muşchiu irien circular; muşchiu dilatator: epiteliu retro-irien).

D) **Umoarea apoasă.** Densitate. Compoziţie chimică. Indiciu de refracţie.

E) **Cristalin.** a) Capsulă; b) Epiteliu anterior; c) Fibre cristaliniene. Zonula ciliară. Indiciu de refracţie.

F) **Corp sticlos.** Constituţie fibrilară. Densitate. Indiciu de refracţie. Compoziţie chimică.

LECŢIA 66

Simţul vederei. (continuare).

Modificările suferite de lumină în mediile ochiului şi formarea imaginei pe retină.

A. Ochiul este o cameră neagră. B) Dioptrele oculare (corneen, cristalinien anterior şi cristalinien posterior). C) Punctele cardinale ale sistemului dioptric ocular la om. a) puncte principale; b) puncte nodale; c) focare principale.

Formarea imaginei pe retină. Unghiu vizual limită.

Aberaţii şi anomalii ale mediilor ochiului. A) Astigmatism (aberaţie de sfericitate); B) Aberaţie cromatică; C) Miopie; D) Presbitie.

Punctum proximum şi punctum remotum ale ochiului normal zis şi emetrop.

Acomodaţie vizuală (dioptrică). A) **La mamifere.** Rolul cristalinului. Probe: 1) Imaginele lui Purkinje; 2) Aspectul unui punct luminos în repaos acomodativ şi în timpul acomodaţiei; 3) Aspectul difuz al unui obiect subţire aşezat în punctum proximum al ochiului, când el priveşte la infinit.

Mecanismul acomodaţiei. Rolul muşchiului ciliar.

Viteza acomodaţiei. Influenţa vârstei asupra puterei de acomodaţie.

Coordonarea nervoasă a acomodaţiei. Reflex retino-ciliar (retină, nerv optic, tubercul bigeminat ante-

rior, nucleu oculo-motor comun, nerv oculo-motor comun, ganglion oftalmic, nervi ciliari). Probe despre rolul nervului oculo-motor comun: a) excitarea lui măreşte convergenţa cristalinului; b) secţiunea lui micşorează convergenţa cristalinului.

Demonstraţii.

1) Mecanismul formărei imaginei pe retină. a) ochiul schematic; b) ochiu de bou.

2) Demonstrarea rolului cristalinului în acomodaţie. Cristalin de bou.

LECŢIA 67

Simţul vederei. (Continuare).

Acomodaţia vizuală în seria animală.

A) **La Pasări şi Reptile.** a) Comprimarea cristalinului de către muşchiul ciliar. Proeminenţa lui în pupilă la reptile. Modificarea corneei. Viteza acomodaţiei la pasări.

B) **La Batracieni.** Deplasarea cristalinului în masă înainte şi în sus pentru vederea de aproape.

C) **La Peşti.** Tragerea cristalinului înapoi pentru vederea de departe.

D) **La Cefalopode.** Cristalinul este împins înainte pentru vederea de aproape.

Acomodaţie luminoasă. (Regularea cantităţii de lumină care ajunge pe retină). **Rolul irisului.** Forma pupilei la diferite animale (**circulară** la om, câine, epure; **oblungă şi verticală** la pisici, cucuvae, crocodil, rechin; **oblungă şi orizontală** la cal, dromader, rumegătoare; **romboidă** la Gecko).

Mecanismul mişcărilor irisului.

Coordonarea nervoasă a acestor mişcări.

Reflex retino-pupilar (retină, nerv optic, tuberculi bigeminaţi anteriori, nucleu oculo-motor comun, nerv oculo-motor comun, ganglion oftalmic, nervi-ciliari.

Sistemul nervos inhibitor al irisului Marele simpatic. (Centru cilio-spinal, ganglion I toracic, ganglion cervical inferior, simpatic cervical, ganglion cervical superior, ramura oftalmică a trigemenului ganglion oftalmic).

Sinergie funcţională între Cristalin şi iris. (Acomodaţie+restrângerea pupilei şi vice-versa). Rolul sistemului nervos.

Demonstraţii.

Acţiunea simpaticului cervical asupra irisului la epure. a) secţiune=restrângerea pupilei; b) excitarea capătului central=dilatarea ei.

LECŢIA 68

Simţul vederei. (Continuare).

Funcţiunea retinei. A) **Funcţiune elementară** (generală.

1) **Excitant specific=Lumina.** Proprietăţile principale ale luminei albe. a) Lumina care ajunge pe retină este reflectată de diferite corpuri; suprafeţe albe şi suprafeţe negre; b) Unitate fotometrică; c) Minimum perceptibil absolut. Condiţiile de care depinde. Inerţia retinei. Adaptaţiuni; d) Minimum perceptibil în diferite regiuni ale retinei; e) Minimum perceptibil diferenţial: simultaneu şi succesiv; f) Minimum perceptibil de durată.

2) **Răspunsul retinei la acţiunea luminei albe.** a) Modificări morfologice ale retinei (contracţiunea conu-

rilor şi bastonaşelor, migraţiunea pigmentului între elementele vizuale etc.); b) Modificări chimice (dispariţia roşului retinien); c) Modificări energetice (curent de acţiune al retinei); d) Impresiune luminoasă. 1) Persistenţa impresiunilor luminoase (imagini pozitive şi negative); 2) Fuziunea imaginilor în timp; 3) Iradiaţiuni luminoase.

Activitatea retinei este de forma unei unde sinusoidale.

Travaliu retinien. Apropiere între retină şi muşchiu din punctul de vedere al travaliului.

Demonstraţii.

1) Minimum perceptibil de lumină.
2) Propagarea vibraţiunilor nervoase în retină.
3) Persistenţa impresiunilor retiniene.

LECŢIA 69

Simţul vederei. (Continuare).

Acţiunea radiaţiunilor luminoase simple (spectrale) asupra retinei. Calităţile excitantului cromatic. a) Sursele luminei colorate: 1) Spectru de dispersiune; 2) Spectru de emisiune; 3) Reflexiunea radiaţiunilor simple de către materiile colorante; b) Intensitatea excitantului cromatic; c) Saturaţiunea culorilor (lipsă de alb); d) Minimul cromatic perceptibil. Condiţiile de care depinde: 1) Adaptaţiunea retinei pentru lumina colorată; 2) Inerţia retinei pentru diferite culori; 3) Sensibilitatea diferitelor regiuni ale retinei pentru lumina colorată; e) Minimum perceptibil cromatic diferenţial.

Acţiunea asupra retinei a amestecului radiaţiu-

nilor simple în proporţii variabile. Culori principale (fundamentale) şi culori complimentare.

Impresiuni retiniene cromatice. Caracterele lor. Persistenţa impresiunilor retiniene cromatice. a) Impresiuni cromatice pozitive; b) Impresiuni cromatice negative; c) Discromatopsie; d) Contraste colorate.

Teoriile impresiunilor retiniene cromatice. 1) Teoria lui **Young-Helmholtz**; 2) Teoria lui **Hering**; 3) Teoria lui **Parinaud.**

Consideraţiuni generale asupra igienei ochiului în ce priveşte lumina care lucrează asupra lui. Calităţile luminei artificiale faţă de lumina zilei.

a) Lumina dată de cărbunele incandescent; b) Lumina dată de incandescenţa oxizilor metalelor rare.

Cantitatea de lumină strict necesară pentru masa de lucru. Luminatul sălilor în care este aglomeraţie de oameni (amfiteatre, ateliere, etc.). Relaţia între luminat şi ventilaţie.

Demonstraţii.

1) Amestecul radiaţiunilor spectrale cu ajutorul discului lui **Newton.**

2) Propagarea vibraţiunilor cromatice pe retină.

3) Persistenţa impresiunilor retiniene cromatice, a) Imagini cromatice pozitive şi negative care se succedă; b) Imagini cromatice simultanee.

4) Luminozitatea diferitelor radiaţiuni spectrale, Procţiunea spectrului.

LECŢIA 70

Simţul vederei. (Continuare).

Acţiunea altor excitanţi, afară de lumină, asupra retinei. 1) Acţiuni mecanice; 2) Acţiuni electrice. Imagini entoptice.

B) **Funcţiunea specială a retinei.** (Funcţiune vizuală). A) **Câmpul vizual monocular.** Metoade de măsură: a) Campimetrie; b) Perimetrie. Câmpul vizual absolut (pe ochiul scos din orbită). Câmpul vizual relativ (pe ochiul în orbită). Pata oarbă a fiecărui ochiu (papila nervului optic).

Puterea de separaţie a retinei. Vedere directă Rolul **Foveei** (pata galbenă a retinei). Structura ei. Axă vizuală. **Minimum separabil.** Unghiu vizual limită.

Acuitate vizuală. Metoade de măsură. Optotipuri, etc. Influenţa vârstei asupra acuităţei vizuale.

Vederea indirectă. (Imagini produse pe alte regiuni ale retinei în afară de pata galbenă). Rolul vederei indirecte.

B) **Vedere binoculară.** 1) Câmp vizual binocular. Convergenţa axelor vizuale. Punctum proximum şi punctum remotum de convergenţă.

Puncte identice sau corespunzătoare ale celor 2 retine. Horoptere. Diplopie.

Influenţa reciprocă a impresiunilor din amândoi ochii. 1) Imagina binoculară e mai strălucitoare decât cea monoculară; 2) Acuitatea vederei binoculare este mai mare; 3) Sensibilitatea diferenţială pentru lumina a vederei binoculare este mai mare.

Funcţiunea vizuală a retinei în seria animală.

A) Vedere la lumina albă. Acuitate vizuală la diferite animale.

Imagina retinienă pe ochiul compus dela insecte.

B) **Vedere la lumina colorată.** Metoade de studiu: Dresagiul la câini şi maimuţe; 2) măsura curentului de acţiune al retinei; 3) secreţia salivară psihică sub influenţa alimentelor colorate; 4) Reacţiuni pupilare.

I) **Animale care desting culorile ca şi omul.** a) Mamiferele; Pasările; Reptilele; Batracieni.

II) **Animale care nu desting din spectru decât galbenul şi verdele**: a) Peşti; b) Crustacei; c) Insecte; d) Moluşte.

Căile de conductibilitate a impresiunilor reti-

niene. Nervul optic. Fibrele centrale vin din pata galbenă; cele corticale din restul retinei. Incrucişarea nervilor optici (chiazma) la diferite animale.

Terminările fibrelor optice. I-a staţie: a) In corpii îngenunchiaţi externi; b) In tuberculii bigeminaţi anteriori; c) In stratele optice.

A II-a staţie în lobul occipital (scisura calcarină la om)=**zona vizuală.**

LECŢIA 71

5) **Simţul auzului.** Diferencierea şi structura organului auditiv în seria animală în raport cu cerinţele mediului extern.

I) Otocistele dela nevertebratele acuatice sunt organe de echilibru iar nu de auz.

II) Organele cordo-tonale de la Insecte.

III) **Organul auditiv dela vertebrate.** Sacula, Utricula şi Canalele demicirculare sunt organe stato-receptoare. Lagena dela pasări.

Structura melcului dela mamifere. 1) Rampa vestibulară; 2) Rampa timpanică; 3) Rampa cocleară.

Structura rampei cocleare. A) Organul lui Corti. a) Pilierii sau stâlpii tunelului lui Corti; b) Celule auditive; c) Celule de susţinere; d) Membrana reticulară; e) Membrana lui Corti (Tectoria); f) Membrana basilară; g) Peretele extern; stria vasculară; h) Membrana lui Reisner; i) Terminările nervului acustic (coclear) în organul lui Corti.

Excitantul specific al organului auditiv.

Sunetul. Proprietăţi generale. a) Intensitatea; b) Inălţimea; c) Timbrul; d) Resonanţă şi rezonatoare; e) Sunete compuse (adiţiuni, interferenţe, bătăi); f) sunete muzicale (gama majoră). Transmisiunea sunetului. Vi-

teza în diferite medii. Limita maxmimă şi inimă de înălţime sonoră perceptibile.

Transmisiunea sunetului prin urechea externă. A) Rolul pavilionului urechei; B) Rolul conductului auditiv extern; C) Rolul membranei Timpanului. Structura; 1) Strat extern cutanat; 2) Strat mijlociu fibros; 3) Strat intern mucos (epiteliu simplu). Forma şi poziţia membranei timpanului.

Transmisiunea sunetului în urechia mijlocie. Rolul lanţului de osicioare. Mişcările Ciocanului, Nicovalei şi Scăriţei. Rolul muşchiului Ciocanului (tensor al membranei timpanului) şi al muşchiului Scăriţei (antagonist celui d'intâi).

Lanţul de osicioare este şi aparat de acomodaţie a urechei pentru sunete de înălţimi diferite. Mecanism.

Reînoirea aerului în cavitatea timpanului Mecanism. Coordonarea nervoasă a mişcărilor de reînoire a aerului în cavitatea timpanului.

Demonstraţii.

1) Producţiunea sunetelor de înălţimi variabile cu ajutorul diapazoanelor şi tubul lui **Galton.**

2) Bătăi ale sunetelor : Rezonatoare.

3) Demonstrarea rolului pavilionului urechei în indicarea direcţiunei sunetelor.

LECŢIA 72

Simţul auzului (continuare).

Mecanismul transmisiunei vibraţiei sonore la celula auditivă. a) transmisiune prin fibrele membranei bazilare; b) transmisiune prin endolimfă.

Impresiune auditivă. A) Impresiuni produse de su-

nete simple. Acuitate auditivă. Acuitate muzicală. Melcul organ de analiză a sunetelor.

B) Impresiuni auditive produse de sunete compuse. Consonanţă şi disonanţă. Sunet adiţional şi sunet diferenţial. Persistenţa impresiunilor auditive.

Căile de conductibilitate a impresiunilor auditive. Nervul coclear. Terminările lui. I-a Staţie = nucleul accesor şi tuberculul lateral; a II-a Staţie=tuberculii bigeminaţi inferiori şi corp îngenunchiat intern; a III-a Staţie = lobul temporal = **Zona auditivă.**

6) **Simţul de echilibru. Diferencierea şi structura organelor simţului de echilibru în seria animală.** A) **La Nevertebrate.** 1) **Litociste** (Meduze, tunicieri etc.); 2) Statociste (Vermi, Moluşte); 3) Statolite (Crustacei etc.); 4) Vezicule căptuşite cu celule cu peri, dispuse în macule (Gastropode); 5) Vestibul (Utricula şi Sacula) şi Canalele demicirculare (Vertebrate). Structura maculelor din Vestibul. a) Celule sensoriale; b) Celule de susţinere; c) Membrana otolitică.

Structura crestelor din canalele demicirculare; a) Celule sensoriale; b) Celule de susţinere; c) Otoconii.

Excitantul specific al organelor de echilibru. Atracţiunea terestră. a) excitant indirect prin mişcări pasive (imprimate de mediul extern); b) excitant activ prin mişcările corpului animal.

Metoade de studiu: a) extirparea organelor de echilibru; b) cocainizarea lor. Turburările observate în ambele cazuri: 1) Micşorare a tonusului muscular; 2) Dezorientare în mişcări; 3) Nistagmus.

Impresiuni de echilibru din vestibul şi din Canalele demicirculare. Noţiuni de poziţie a capului în raport cu cele 3 dimensiuni ale spaţiului.

Căile de conductibilitate a impresiunilor de echilibru. Nervul vestibular. Terminările lui. I-a Staţie = Nucleul lui Bechterew din măduva alungită; a II-a Staţie = Cerebel.

Demonstraţii.

Extirparea canalelor demicirculare la porumbel şi broască.

LECŢIA 73

7) **Simţul gustului.** Diferencierea şi structura organului gustativ în seria animală. a) Gastropode; b) Insecte; c) Peşti; d) Batracieni; e) Mamifere. Structura papilelor şi burgeonilor gustativi la mamifere. a) Celule sensoriale; b) Celule de susţinere; c) Terminările nervilor gustului în organele gustative.

Excitantul specific al organului gustativ.

Substanţe chimice. a) dulci; b) amare; c) sărate; d) acide. Minimum de intensitate a excitanţilor gustativi. Acţiunea electricităţei asupra organelor gustative.

Impresiune gustativă. Acuitate. Contrast gustativ. Impresiuni gustative consecutive. Mecanismul de acţiune al substanţelor sapide asupra organului gustativ.

Căile de conductibilitate a impresiunilor gustative. Nervii: Gloso-faringien, Coarda timpanului şi Pneumogastric. I-a staţie=Nucleul fascicolului solitar (bulbul rachidien); a II-a staţie = lobul temporal = **Zona gustativă.**

Rolul simţului gustativ asupra Digestiunei.

8) **Simţul olfactiv** (miros). Diferencierea şi structura organului olfactiv în seria animală. a) Vermi; b) Insecte; c) Moluşte; d) Vertebrate. Structura mucoasei olfactive la mamifere. a) Celule olfactive; b) Celule de susţinere; c) Celule bazale; d) Fibre nervoase olfactive.

Excitant specific al organului olfactiv.

Substanţe chimice speciale: eterice; b) aromatice; c) ambrosiace; d) aliacee; e) empireumatice; f) valerianate; g) narcotice; h) materii organice în putrefacţie etc.

Olfacţie în mediu aerian. Minimum de intensitate al excitantului. Curentul aerian trebue să fie repede şi de jos în sus. Rolul Olfacţiunei aeriene asupra respiraţiei şi Digestiei.

Olfacţie în mediu apos.

Impresiuni Olfactive. Acuitate. Olfactometrie.

Căile de conductibilitate ai impresiunilor Olfactive. Nervi olfactivi. I-a staţie = bulb olfactiv (celule mitrale) a II staţie=circonvoluţia hipocampului şi Cornul lui Amon.

Demonstraţii.

a) Minimum perceptibil gustativ al diferitelor substanţe sapide.

b) Acuitate Olfactivă. Olfactometru.

LECŢIA 74

Funcţiuni speciale ale Centrilor nervoşi.

I) FUNCŢIUNILE MĂDUVEI SPINĂREI.

A) **Rolul substanţei albe.** a) Cordoanele posterioare (Fascicolele lui **Goll** şi **Burdach**). Fascicolul cerebelos şi Fascicolul lui **Gowers**, conduc impresiuni sensitive venite, în special din muşchi, oase, articulaţii, tendoane viscere, etc. Probe: 1) experimentale; 2) clinice (tabes); b) Fascicolul piramidal încrucişat din cordonul lateral conduce impresiuni motoare venite din scoarţa creerului (emisferul cerebral din partea opusă). Probe: a) experimentale; b) clinice (degenerescenţe); c) Fascicolui **Türck**, conduce impresiuni motoare venite din scoarţa cerebrală (emisferul cerebral din partea corespunzătoare); d) Fascicolul fundamental antero-lateral conduce impresiuni sensitive şi motoare între diferitele segmente ale măduvei.

B) **Rolul substanţei cenuşii. 1) Rol conductor al impresiunilor sensitive venite din tegument.** Probe: a) experimentale; b) clinice (Siringomielia).

Teritoriile sensitive medulare corespunzătoare diferitelor regiuni ale corpului.

Incrucişarea căilor sensitive în lungimea măduvei.

2) **Rol de centru nervos al substanţei cenuşii din măduva spinărei.**

a) **Centrii motori imedaţi ai muşchilor scheletului.** Mecanismul funcţionărei lor.

Excitanţi normali 1) impresiuni venite din tegument, din muşchi (ciclu închis musculo-medular), din oase, articulaţii etc.; 2) impresiuni venite din centri motori superiori; 3 modificări fizico-chimice ale sângelui care circulă în măduvă.

Excitanţii artficiali (mecanici, fizici, chimici), a) aplicaţi direct pe substanţa cenuşie; b) aplicaţi pe neuronii sensitivi ai segmentului medular corespunzător.

Reflexe medulare (arc reflex de I ordin). Periodicitate a reflexelor medulare. Tonusul centrilor motori din măduvă şi tonusul muscular. Mecanismul menţinerei lor. Acţiunea de inhibiţie a creerului asupra centrilor motori imediaţi din măduvă.

Demonstraţii.

1) Rolul conductor al diferitelor fascicole de substanţă albă din măduvă.

2) Excitabilitatea substanţei cenuşii medulare.

3) Influenţa anemiei asupra măduvei.

LECŢIA 75

Funcţiunea măduvei spinărei. (Continuare),

b) **Măduva centru de coordonare a mişcărilor**

executate de diferite grupe de muşchi ai scheletului. Muşchi antagonişti, mecanismul funcţionărei lor.

Centri medulari de coordonare cuprind neuroni motori şi neuroni inhibitori. Erarhia între centri medulari de coordonare după complexitatea mişcărilor ce ei conduc. Mecanismul coordonărei unei mişcări complexe.

Dispoziţia centrilor motori medulari în dreptul umflăturelor: cervicală şi lombo-sacrală a măduvei.

La vertebratele inferioare (peşti, batracieni, reptile) măduva coordonează mişcările locomotorii. Probă animale decapitate.

La pasările înotătoare (exemplu raţă) mişcările de înotare sunt coordonate de măduvă.

La mamifere (exemplu câinele) membrele posterioare pot face mişcări ca în mers după secţiunea complectă a măduvei.

c) **Centrul cilio-spinal**, (inhibitor) în regiunea cervicală inferioară.

d) Centri vaso motori în toată întinderea măduvei.

e) Centri termo-regulatori la homeoterme în toată întinderea măduvei.

f) Centru vezico-spinal în regiunea lombară.

g) Centru ano spinal în regiunea lombară.

h) Centri ai organelor sexuale.

Excitanţii normali ai acestor centri. 1) vibraţiuni nervoase sensitive (mecano-termice) venite din tegument sau din organele interne; 2) vibraţiuni nervoase motoare venite din centrii superiori; 3) modificările fizico-chimice ale sângelui care circulă în măduvă (substanţe toxice, hormoni, etc.).

Demonstraţii.

a) Coordonarea mişcărilor de mers şi inot la broasca decapitată.

b) Coordonarea mişcărilor de inot la raţa decapitată şi cu respiraţie artificială.

LECȚIA 76

Funcțiunea bulbului rachidien.

I) **Funcțiune de conductor al vibrațiilor nervoase sensitive și motoare**: a) Rolul corpilor restiformi; b) a rubanului lui **Reil**; c) a piramidelor bulbului. Probe experimentale și clinice.

II) **Centri bulbari.**

A) Centri imediați ai nervilor motori cranieni.

B) Centri de coordonare a mișcărilor voluntare (bulbul răspântie între măduvă-creer și cerebel).

C) Centri de coordonare a mișcărilor asociate simple: a) clipirea pleoapelor; b) mișcările ochilor; c) mișcări ale feței.

D) Centri de coordonare a mișcărilor asociate compuse (mișcări ale organelor aparținând mai multor aparate sau inervate prin nervi diferiți).

a) Masticație; b) Deglutiție; c) Rumegare; d) Vomisare; e) Respirație; f) Tusă; g) Strănut; h) Fonație; i) Centri Cardiaci (moderator și accelerator); j) Centri Vaso-motori; k) Centri secretori (ai glandelor salivare, ai ficatului, etc.); l) Centru irido-constructor; m) Centri de asociație între cel respirator și cei cardiaci, Vaso-motori, etc.

Mecanismul funcțional al centrilor bulbari. Excitanții lor normali: a) vibrațiuni nervoase care vin din însăși organele a căror funcțiune este sub dependința centrilor bulbari; b) vibrațiuni nervoase care vin din tegument sau diferite viscere; c) vibrațiuni nervoase care vin din emisferele cerebrale; d) modificările fizice și chimice ale sângelui care circulă în bulb.

Demonstrații.

Excitarea directă a bulbului prin căldură și electricitate.

LECȚIA 77

Funcțiunile cerebelului. Desvoltarea acestui organ în seria animală este în raport direct cu instabilitatea echilibrului corpului în stațiune și în mers.

Analiza funcțiunilor cerebelului. A) **Efectele distrucțiunei parțiale**: a) Vermis; b) lobi laterali; B) **Efectele destrucțiunei totale**; C) **Efecte imediate** (de excitație traumatică); D) **Efecte consecutive** (din lipsa organului); E) **Efecte de suplinire**; F) **Efectele excitațiunei cerebelului**: a) Excitare cu electricitate; b) Excitare prin injecțiuni de curară.

Rolul cerebelului în funcțiunea de echilibru al corpului: a) Menținerea echilibrului corpului in stațiune la diferite animale; b) Menținerea echilibrului corpului în mers la diferite animale; c) Cerebelul întărește tonusul mușchilor sau contracția lor susținută, după trebuință pentru menținerea echilibrului în stațiune; d) El pune de acord, în mers, mișcările compensatoare cu cele de progresiune.

Excitanții normali ai cerebelului. A) **Vibrații nervoase sensitive care vin**: a) din tegument; b) din mușchi, articulații, tendoane, oase, etc. (Ciclu închis musculo-medulo-cerebelos); c) din retină; din melc; e) din canalele demicirculare; f) din vestibul; B) **Vibrații nervoase motoare care vin din creer.**

Reflex cerebelos (arc reflex de al II ordin=suprafață sensitivă (tegument, mușchiu, etc.), nerv sensitiv, fascicol medulo-cerebelos, cerebel, măduvă, nerv-motor, mușchiu.

Calea centrală ascendentă (sensitivă indirectă = medulo-cerebelo-rubro-corticală.

Calea centrală descendentă (motoare) indirectă = a) Cortico-ponto-cerebelo-rubro-medulară.

Demonstrații.

A) Destrucțiunea cerebelului la porumbel și la câine.

B) Excitare prin injecție de curară intra-cerebeloasă.

LECȚIA 78

Funcțiunile creerului.

I) **Scurtă privire istorică asupra principalelor roluri atribuite creerului de diferiți învățați** (Hippocrat, Platon. Aristot, Galien, Malpigni, Descartes, Vieussens, Soemmering, Kant, Gall și Spurzeim, Flourens, Fritsch și Hitzig, Panizza, Ferrier, Munk, etc).

II) **FUNCȚIUNILE SCOARȚEI CEREBRALE.**

A) **Intinderea scoarței creerului la diferite animale.**

B) **Localizări sensoriale în scoarța creerului.** 1) Zona tactilă, termică și a simțurilor: muscular, tendinos, articular, osos, visceral, etc.=în lobul parietal. (la om: Circonvoluțiunea frontală ascendentă, parietala descendentă și lobulul paracentral). Probe: a) Anatomice = Terminarea în această zonă a fibrelor rubanului lui **Reil**; b) Clinice = Hipoestezie de origină corticală; c) Experimentale=distrugerea acestei zone produce hipoestezie sau anestezie a tegumentului, mușchilor, etc. de partea opusă. Impărțirea zonei tactile în teritorii corespunzătoare diferitelor regiuni ale corpului.

2) **Zona vizuală**=la fața internă a lobului occipital (la om în cele 3 circonvoluții care învecinesc scizura calcarină). Probe: a) Anatomice=terminarea în această zonă a fibrelor care vin din corpii îngenunchiați externi; b) Clinice=hemianopsii, scotom, cecități diverse în caz de leziuni ale acestei zone; c) Experimentale = hemianopsii, cecitate în caz de distrugere a acestei zone.

3) **Zona Auditivă**=în lobul temporal (la om partea

posterioară a primei circonvoluţii temporale). Probe: a) clinice=surdităţi corticale (de tonalitate numai, sau totală); b) experimentale=distrugerea acestei zone produce surditate.

4) **Zona Olfactivă** = în Circonvoluţia hipocampului şi Cornul lui Amon. Probe: a) clinice = dispariţia mirosului în caz de leziuni ale acestei zone.

5) **Zona gustativă** = probabil în lobul temporal.

Proecţiunea suprafeţelor sensitive pe scoarţa cerebrală.

Legăturile dintre zonele sensoriale cerebrale.

Excitanţii specifici ai zonelor sensoriale corticale = Vibraţiile nervoase venite din organele de simţuri corespunzătoare.

Acţiunea excitanţilor artificiali aplicaţi pe zonele sensoriale cerebrale.

Demonstraţii.

Destrucţiunea zonelor cerebrale: tactilă şi vizuală, la câine.

LECŢIA 79

Funcţiunile scoarţei cerebrale (continuare).

Impresiuni sensitive inconştiente, sub-conştiente şi conştiente. Senzaţiune=Formă de energie nervoasă corticală. Diferite forme de senzaţii.

Proprietăţile generale ale senzaţiilor simple. A) **Specificitate** în raport cu organele de simţuri; B) **Intensitatea senzaţiilor** faţă de intensitatea excitantului; C) **Timpul necesar zonelor sensoriale pentru a produce senzaţiile.** Procedeu de determinare; D) **Tonul senzaţiilor.** a) Minimum; b) Optimum; c) Maximum;

d) Durere. E) **Exteriorizarea senzaţiilor.** Efect de educaţie al creerului. Probe : a) Iluzii de localizare după amputaţii chirurgicale; b) Iluzie de localizare la orbii din naştere care au câştigat vederea mai târziu; c) Iluzii de localizare la copii. F) **Iradiaţiunea senzaţiilor.** Senzaţii simpatice.

Senzaţiuni compuse. A) **Senzaţia stereognostică** (senzaţie tactilă+senzaţie musculară); B) **Senzaţia stereoscopică** (senzaţie vizuală+senzaţie musculară); Stereoscoape. Principiul lor; C) **Noţiunea de mărime a obiectelor** (senzaţie vizuală+senzaţie musculară de acomodaţie vizuală). **Iluziuni optice.** a) iluziuni de mărime a obiectelor; b) iluziuni de direcţiune; c) iluziuni de relief.

Senzaţiuni interne. Foame, sete, trebuinţa de urinare, de defecaţie, etc.

Demonstraţii.

A) Timpul de elaborare al senzaţiei tactile.

B) Stereoscopie.

LECŢIA 80

Funcţiunile scoarţei cerebrale (continuare).

C) **Localizări motrice în scoarţa creerului.**

Excitaţiunea scoarţei cerebrale, cu excitanţi artificiali produce mişcări din partea muşchilor scheletului. a) acţiunea electricităţei; b) acţiuni chimice (creatina, clorura de sodiu etc.). Probe că substanţa cenuşie a creerului este excitabilă : 1) Intensitatea minimă a curentului electric de excitaţie este mai ridicată pentru substanţa albă decât pentru cea cenuşie; 2) Perioada latentă este mai lungă pentru substanţa cenuşie decât

pentru cea albă; 3) Răspunsul substanţei cenuşii este de durată mai lungă decât acela al substanţei albe; 4) Perioada refractară a substanţei cenuşii din zona motrice corticală. Explicarea mecanismului ei.

Cauze care modifică excitabilitatea scoarţei cerebrale. a) Temperatura; b) Anemia creerului; c) Substanţele anestezice şi hipnotice.

1-a zonă motrice corticală = In lobul parietal. Este dedesubtul zonei tactilo-termică şi musculară.

Topografia centrilor motori în zona motrice corticală, la diferite animale. Probe despre existenţa acestor centri: a) prin excitaţie cu electricitate; b) prin extirparea lor; c) prin leziuni patologice.

1-a zonă motrice corticală comandă mişcările muşchilor scheletului (mişcări voluntare).

A 2-a zonă motrice corticală = în lobul occipital dedesubtul zonei vizuale. Ea comandă muşchii globului ocular.

A 3-a zonă motrice corticală = în lobul temporal dedesubtul zonei auditive. Ea comandă mişcările pavilionului urechii.

Disociaţie între elementele sensibile şi motoare din scoarţă. a) prin anemie; b) prin cloraloză.

Localizări cerebrale motrice a diferitelor funcţii de nutriţie. A) Centri corticali ai respiraţiei; B) Centri corticali ai circulaţiei; C) Centri corticali ai digestiei: a) centri motori digestivi; b) centri secretori digestivi (salivă, suc gastric, bilă, suc pancreatic).

Demonstraţii.

1) Excitarea cu electricitate a centrilor motori corticali la câine.

2) Excitarea cu creatină şi cu clorură de sodiu a scoarţei cerebrale la broască.

LECŢIA 81

Funcţiunile scoarţei cerebrale (continuare).

Mecanismul funcţional al centrilor motori corticali. 1) Numărul vibraţiilor nervoase pe secundă trimise de centrii motori corticali în mişcările voluntare; 2) Paralelă între o mişcare reflexă simplă şi una voluntară. a) Relaţie dintre excitant şi mişcare (intensitate, durată, formă, etc.); b) Spontaneitate aparentă a centrilor motori corticali; c) Centrul motor cortical gradează intensitatea vibraţiei nervoase după rezistenţa ce muşchiul are de învins.

Coordonarea mişcărilor voluntare. Centri excitatori şi centri de inhibiţie.

Travaliul muscular voluntar. Caracterele lui.

Puterea şi rendementul în travaliul voluntar depinde de antrenare, sau perfecţionarea centrului motor cortical a căilor lungi motoare şi a muşchiului.

Regimul permanent în travaliul voluntar. Oboseala centrilor motori corticali, a căilor lungi motoare, a plăcilor motoare terminale şi a muşchiului.

Funcţiuni psihice ale scoarţei cerebrale.

A) **Memorie** (formă potenţială a senzaţiilor). Condiţiile de care depinde memoria: a) intensitatea senzaţiei actuale; b) repetarea ei.

B) **Asocierea senzaţiilor actuale pentru a forma imagini reprezentative a lumei exterioare.** Exemplu: zahăr = vedere + gust + pipăit.

I) **Imagini reprezentative sensoriale.** a) imagini reprezentative reale (concrete): 1) statice; 2) dinamice; b) Imagini reprezentative simbolice; 1) fonetice (a cuvintelor auzite); 2) grafice (a cuvintelor scrise). Exemplu = câine = vedere + auzul lătratului + pipăit + auzul cuvântului „câine“ + vederea cuvântului scris „câine“.

II) **Imagini reprezentative motrice**: a) imagini a mişcărilor locomotorii; b) imagini a mişcărilor vorbirei; c) imagini a mişcărilor scrisului.

Imagini reprezentative actuale şi potenţiale (memoria lor).

Rolul centrilor de asociaţie din scoarţa cerebrală în formarea şi păstrarea imaginilor reprezentative.

Probe clinice: a) surditate verbală; b) cecitate verbală; c) afazie; d) agrafie.

Incercare de a explica mecanismul formaţiunei şi păstrărei imaginilor reprezentative în celula psihică (travaliu molecular.

Valoarea imaginilor reprezentative din punct de vedere pedagogic.

Demonstraţii.

1) Intensitatea vibraţiei nervoase voluntare se stabileşte după rezistenţa pe care muşchiul trebue să o învingă. Experienţă pe om.

LECŢIA 82

Funcţiuni psihice ale scoarţei cerebrale (continuare). **Acţiuni psihice elementare.**

A) **Atenţiune.** Mecanismul producţiunei sale şi rolul ei în procesele psihice.

B) **Recunoaşterea imediată a lumei exterioare** (confruntarea imaginilor actuale cu cele potenţiale.

C) **Recunoaşterea târzie** (aducere aminte).

D) **Recunoaşterea propriei sale persoane** (conştiinţă de personalitate).

E) **Ideaţiune.** La formarea ideei contribuesc imagini reprezentative actuale şi potenţiale.

F) **Discernămînt** intre senzaţii, intre imagini şi intre idei.

G) **Voinţă.** Principalele caractere ale acţiunilor voluntare. Spontaneitatea este numai aparentă.

Viteza proceselor cerebrale. Metoade de măsură.

Inteligenţă şi Instinct în seria animală. Paralelă între actele reflexe, instinctive şi intelectuale.

Relaţia între desvoltarea creerului şi a inteligenţei la diferite animale.

Demonstraţii.

1) Viteza reflexelor corticale; 2) Viteza discernământului între 2 senzaţii actuale. Experienţe pe om.

LECŢIA 83

Funcţiunile scoarţei cerebrale (continuare).

Emoţiuni. Mecanismul producţiunei lor pe socoteala senzaţiilor simple sau asociate actuale sau potenţiale.

Diferite feluri de emoţii. A) **Emoţii directe** (privesc viaţa individului); a) emoţii plăcute; b) emoţii displăcute. B) **Emoţii indirecte** (privesc viaţa altor fiinţe). Emoţiile ca factor social. **Acte emotive.**

Rolul stratelor optice în coordonarea acţiunilor emotive. Probe clinice şi experimentale.

Extirparea emisferelor cerebrale. Fenomenele consecutive.

A) Extirparea emisferelor cerebrale la **Batracieni**, la **Pasări** şi la **Mamifere.**

Activitatea creerului se însoţeşte de modificări fizico-chimice a substanţei lui.

a) Reacţiune acidă a substanţei cenuşii;

b) Micşorarea substanţelor fosforate, mărirea cantităţii de apă şi de colesterină;

c) Schimburi respiratoare mai active;

d) Circulaţia sângelui în creer mai activă;

e) Ridicarea temperaturei cerebrale;

f) Curent de acţiune cerebral.

Energia nervoasă cerebrală este de origină chimică.

Demonstrații.

1) Extirparea emisferelor cerebrale la Broască și la Porumbel.

LECȚIA 84

Funcțiunile creerului (continuare).

Regim permanent al funcțiunilor cerebrale.

Antrenarea sistematică a acestor funcțiuni.

Oboseala cerebrală. Modificările diferitelor funcțiuni: a) Circulația sângelui (accelerarea cordului, puls mic, vaso-constricție periferică etc.); b) Ușoară accelerare a a respirației; c) Forța musculară scăzută; d) Temperatura corpului ridicată; e) Sensibilitatea tactilă micșorată; f) Viteza actelor psihice se micșorează. Structura celulei nervoase cerebrale se modifică în oboseală.

Repaos cerebral. Somnul (suspendare a activității cerebrale conștientă, sensitivă și voluntară). Modificările diferitelor funcțiuni: a) Circulația, Respirația, Mișcările digestive etc. se încetinesc; b) Pupila se restrânge; c) Deviarea ochilor în sus și înăuntru sau în afară.

Somnul este precedat de o fază de somnolență. Manifestărilei ei.

Mersul excitabilității simțurilor în tot timpul somnului.

Vise. Mecanismul producțiunei lor.

Cauzele imediate ale somnului.

Somnul repară, dar mai ales previne oboseala creerului.

Somn provocat. (Hipnotism).

Metoade de hipnotizare. Grade diferite a hipnotismu-

lui: a) Somnolenţa; b) Somn profund; c) Somnambulism.

Mersul diferitelor funcţiuni în timpul hipnotismului. a) Funcţiunile aparatelor de nutriţie puţin modificate dacă nu e sugestie; b) Funcţiunile psihice profund turburate. **Sugestiuni.** Incercare de a explica mecanismul hipnotismului.

LECŢIA 85

Funcţiunea de locomoţiune.

Privire generală asupra aparatului locomotor din punct de vedere arhitectural şi mecanic.

A) **Scheletul** (extern la nevertebrate, intern la vertebrate). **Arhitectura oaselor în raport cu forţele care lucrează asupra lor:** a) Tracţiune; b) Compresiune; c) Flexiune; d) Torsiune. Apropiere între oase şi beton armat din punct de vedere structural.

B) **Articulaţii.** a) La nevertebrate; b) La vertebrate. 1) Suturi; 2) Simfize; 3) Diartrose (artrodiă, enartrose şi trocoide).

Rolul cartilagelor articulare (amortizoare). **Rolul sinoivei articulare** (înlesneşte alunecarea suprafeţelor articulare). **Rolul ligamentelor articulare** (capsulare. funiculare, etc.).

Vidul articular. Rolul presiunei atmosferice şi a tonusului muscular asupra articulaţiilor.

C) **Muşchii scheletului.** Arhitectura lor în raport cu travaliul ce au de făcut: a) Lungimea muşchilor în raport cu întinderea şi viteza mişcărei; b) Grosimea muşchilor în raport cu forţa ce au să desfăşoare; c) Dispoziţia fibrelor în muşchi variază: 1) Muşchi cu fibre paralele; 2) Muşchi peniformi.

Pârghii pe care lucrează muşchii scheletului.

Privire generală asupra mecanismului staţiunei corpului la diferite animale terestre.

A) La Apode; B) La bipede. Staţiune monopedală la unele pasări; C) La patrupede; D) La hexapode, octopode şi miriapode.

Condiţiile de echilibru a corpului în staţiune.

LECŢIA 86

Funcţiunea de locomoţiune (continuare).

Privire generală asupra mecanismului progresiunei corpului în spaţiu.

Principiul egalităţei **acţiunei** şi **reacţiunei.**

Formele de locomoţii în raport cu mediul: a) Locomoţie acuatică; b) Locomoţie terestră; c) Locomoţie aeriană. Metoade de studiu, 1) metoada urmelor; 2) metoada grafică; 3) metoada chronofotografică.

I) **Locomoţia acuatică. Mecanism.**

A) **Prin ajutorul expulsiunei cu putere a unei cantităţi de apă din corp (Piston lichid.** Exemple = Salpa (protocordat) Sepia (Cefalopod) etc.

B) **Prin mişcări ondulatorii ale corpului.** Exemple — Amfioxus, Anguilă etc.

C) **Prin organe speciale de locomoţie acuatică.**

1) **Flagele** a) Flagele cu mişcări ondulatorii; b) Flagele cu mişcări infundibuliforme.

2) **Cili vibratili.** (Infuzorii ciliaţi) a) mişcare de progresiune a corpului; b) Mişcare de progresiune şi rotaţiune a corpului în jurul axului său longitudinal exemplu = paramecii.

3) **Inotatoare membranoase.** Tipuri principale.

a) **Crustacei.** Inotătoare codală (mişcare în plan vertical produsă de muşchii abdomenului). Animalul este împins înapoi.

b) **Peşti.** a) Inotătoarea codală organ de propulsiune (ondulaţii laterale); înotătoarele laterale şi dorsală organe de direcţiune.

B) Inotătoarele laterale organ de propulsiune (ondulaţii supero-inferioare) exemplu = Raia.

c) **Cetacei.** Inotătoarea codală organ de propulsiune (ondulaţii supero-inferioare).

d) **Batracieni.** Membranele interdigitate de la membrele posterioare.

e) **Pasări palmipede.** Membrane interdigitale de la membre.

Demonstraţii.

Rolul diferitelor înotătoare de la peşti demonstrat prin secţiunea lor.

LECŢIA 87

Funcţiunea de locomoţie (continuare).

B) **Locomoţie terestră.**

1) **La animale apode.** a) **Nevertebrate** ex. **Vermi.** Corpul se lungeşte (contracţiunea muşchilor circulari) şi se scurteză (contracţiunea muşchilor longitudinali). Ventuze ajutătoare (lipitoare); b) **Vertebrate** ex. **Şerpi.** Corpul face ondulaţii (în plan orizontal sau în plan vertical).

2) **La moluşte gastropode.** Picior alungit; mişcări ondulatorii la suprafaţa lui.

3) **La animale cu apendice locomotorii.**

a) **Multipedale.** 1) **Echinoderme** (picioare şi ventuze; 2) **Miriapode** (mişcare ondulatorie a picioarelor dinapoi înainte); 3) Omizi (contracţiunea muşchilor circulari şi longitudinali ai corpului).

4) **Octopode şi Hexapode.** Oscilaţiile picioarelor. a) In jurul articulaţiilor cu trunchiul; b) în jurul punctului de sprijin pe pământ).

5) **La Patrupede.** a) **Umblet** (mişcare alternativă a bipedelor laterale); b) **Trap** (mişcare alternativă a bipedelor diagonale); c) **Galop** (membrele unui biped diagonal se mişcă împreună, şi a celuilalt biped se mişcă separat); d) **Salt** la epure (membrele bipedului posterior se mişcă împreună şi a celui anterior se mişcă separat); e) **Pas** (membrele se mişcă separat cu diferenţă de ½ cursă între cele ridicate de la pământ).

6) **La bipede.** a) **Om.** 1) **Pas** (mişcare alternativă a membrelor inferioare; piciorul atinge solul cu călcâiul apoi cu toată talpa şi la sfârşit cu degetele). Oscilaţiile verticale ale trunchiului. Oscilaţiile basinului, a liniei spetelor şi a membrelor superioare ca mişcări compensatoare). 2) **Pasul alergător.**

b) **Pasări.** 1) Mişcare alternativă a membrelor inferioare; 2) Mişcare simultană a acestor membre (salt).

Demonstraţii.

Analiza diferitelor feluri de locomoţie terestră cu ajutorul cinematografului.

LECŢIA 88

Funcţiunea de locomoţiune (continuare).

C) **Locomoţie aeriană.** (Sbor).

1) **Animale cu organ de sbor imperfecte** (Salt sburător): a) **Printre batracieni** exemplu = Broasca sburătoare din Borneo (**Polypedates Reinwardtii**); b) **Printre Peşti** exemplu = **Dactilopterus volitans**; c) **Printre Mamifere** exemplu = **Pteromys volans** (rozător), **Petaurus breviceps** (marsupial).

2) **Animale cu organe de sbor perfecţionate** (Insecte, Pasări, Chiroptere): a) Aripi membranoase (Insecte şi liliac); b) Aripi penate (pasări). Scurtă privire asupra constituţiunei lor.

Suprafaţa de aripă pe kgr. de greutate a corpului la diferite animale sburătoare.

Condiţiile menţinerei corpului în aer.

Mişcările aripilor la insecte. Trajectoria vârfului aripei este un 8. Modificarea aripei în timpul scoborârei şi ridicărei.

Mişcările aripilor la liliac.

Mişcările aripilor la pasări. Trajectoria vârfului aripei este o elipsă. Modificarea aripei în timpul scoborârei şi ridicărei.

Condiţiunile progresiunei în aer.

Organe de direcţiune: a) Abdomenul la insecte; b) Coada la pasări.

Sbor prin bătaia aripilor, numărul acestor bătăi la diferite animale; sbor prin alunecare şi sbor planat.

Demonstraţii.

1) Analiza sborului la pasări şi la insecte, cu ajutorul Cinematografului.

2) Demonstrarea modificărilor aripei de insect în timpul scoborârei şi ridicărei (aripă artificială).

LECŢIA 89

Alte mişcări în legătură cu funcţiunile de relaţie.

A) **Mişcările ochilor.** a) **Mişcarea unui singur ochiu.** Muşchii motori. Axele de rotaţie. 1) **Adducţiune** (muşchiul drept intern); 2) **Abducţiune** (muşchiul

drept extern); 3) **Ridicare** (muşchiul drept superior +mic oblic); 4) **Scoborâre** (muşchiu drept inferior+ marele oblic); 5) Mişcări intermediare.

b) **Mişcările ambilor ochi** (mişcări conjugate). 1) **La Peşti.** (Deviarea ochilor în sens invers unul faţă de altul, când corpul se înclină pe o parte).

2) **Mişcări conjugate la mamifere care au ochii în faţă:** Om, maimuţă, carnasiere, etc).

Coordonarea nervoasă a mişcărilor ochilor: a) Centri motori corticali ai ochilor (zona vizuală); b) Centri motori imediaţi ai ochilor în bulb; (nucleii nervilor oculomotori). Mecanismul nervos al mişcărilor conjugate.

B) **Mişcările urechilor.** Mobilitatea urechilor e variabilă la diferite animale.

a) **Mişcarea unei singure urechi.** Exemplu Calul: 1) **Adducţiune** (muşchiul temporo-auricular); 2) **Abducţiune** (muşchiul parotido-auricular); 3) **Tragerea urechii înainte** (muşchiul zigomato-auricular); 4) **Tragerea urechii înapoi** (muşchiul cervico-auricular); 5) **Scurtarea pavilionului** (muşchiul timpano-auricular); 6) **Mişcări de rotaţie** (muşchii scuto-auriculari).

Mişcările ambelor urechi (mişcări conjugate).

Coordonarea nervoasă a mişcărilor urechilor. a) Centri motori corticali ai urechilor (în zona auditivă); b) Centri motori imediaţi ai urechilor (bulbo-medulari).

C) **Mişcările feţei** (mişcări expresive). Mobilitatea feţei e variabilă la diferite animale.

a) **Muşchii motori ai feţei la om.** 1) **Frontalul**; 2) Piramidalul; 3) Orbicularul pleopelor; 4) Sprincenar; 5) Ridicătorul pleopei superioare; 6) Marele zigomatic; 7) Micul zigomatic; 8) Ridicătorul intern al buzei superioare; 9) Ridicătorul extern al buzei superioare şi aripei nasului; 10) Transversalul nasului; 11) Muşchiul mirtiform; 12) Dilatatorul nărilor; 13) Muşchiul canin; 14) Muşchiul buccinator; 15) Orbicularul buzelor; 16) Triangularul buzelor; 17) Patratul bărbiei; 18) Muşchiul

moţului bărbiei; 19) Posierul gâtului; 20) Muşchiul Rizorius Santorini.

Principalele mişcări expresive la om.

a) **Atenţiune** (contracţiunea frontalilor; b) **Meditaţiune** (contracţiunea orbicularului orbitar superior); c) **Nemulţămire** (contracţiunea triangularului buzelor; d) **Durere** (contracţiunea sprincenarului); e) **Plâns** (contracţiunea ridicătorilor comuni externi ai buzelor şi a micilor zigomatici); f) **Râs** (contracţiunea zigomaticilor şi a muşchilor Risorius Santorini).

Demonstrarea experimentală a rolului muşchilor feţei în mişcările expresive la om.

Mişcări expresive la animale. Limbagiul emoţiilor.

Demonstraţii.

Rolul muşchilor globului ocular demonstrat cu ajutorul oftalmotropului lui Wundt.

LECŢIA 90

Funcţiunea de fonaţiune la diferite animale.

1) **Insecte.** Mecanismul producţiunei sgomotelor: a) Sgomot de percusiune; b) Sgomot de stridulaţiune; c) Sgomot de bondar; d) Sgomot strident.

2) **Reptile.** Sgomote şi şuerături;

3) **Batracieni.** Orăcăitul broaştelor. Rolul laringelui şi al pungilor guturale (vocale).

4) **Pasări.** Rolul laringelui inferior (Sirinx).

5) **Mamifere.** Funcţiunea vocală a laringelui. Rolul coardelor vocale. Probe: a) Laringoscopia; b) Distrucţiunea experimentală a coardelor vocale; c) Paralizia muşchilor laringieni intrinseci; d) Experienţe pe larinxul separat de corp; e) Experienţe pe larinxe artificiale.

Calităţile sunetelor vocale. a) Intensitate; b) Înălţime; c) Timbru.

Caracterele vocei la diferite mamifere.

Coordonare nervoasă a mişcărilor care se produc în organele vocale.

Vorbirea. 1) Rolul sunetelor laringiene; 2) Rolul gurei; a) mişcările limbei; b) mişcările buzelor; c) c) mişcările buccelor.

Mecanismul producţiunei vocalelor şi consoanelor.

Coordonarea nervoasă a mişcărilor de vorbire. a) **Centru motor cortical al vorbirei** (piciorul celei de a III circonvoluţie frontală stângă); b) **Centri bulbari**; nucleii nervilor motori cranieni care inervează organele vorbirei: Facial (buze, bucce şi vălul palatului; Trigemen (bucce) Hipoglos = limbă; Pneumogastric = laringe, Gloso-faringien = faringe.

Demonstraţii.

1) Descoperirea laringelui şi excitarea nervilor: laringeu superior şi recurent.

2) Rolul gurei în producţiunea vocalelor, demonstrat cu aparatul lui **Hensen**.

Curs de Istologie generală
(dela Şcoala superioară de Medicină Veterinară)

LECŢIA 1

Introducere la studiul Istologiei. Scurtă privire istorică.

Citologie. Celula unitate morfologică şi fiziologică a vieţei. Noţiunea de celulă la cei vechi şi în timpurile noastre.

Structura celulei în general.

A) **Protoplasma.** a) **Caractere fizice**: consistenţă, viscozitate, refringenţă, elasticitate, etc.; b) **Caractere chimice**: **compoziţie foarte complexă**; c) **Caractere fiziologice**: excitabilitate şi motilitate.

Structura protoplasmei. a) **Spongioplasma** cuprinde: 1) Filamente omogene sau moniliforme dispuse paralel, radiat sau în formă de reţea. Rolul filamentelor: a) rol de susţinere; b) rol contractil; c) rol conductor (neurofibrile).

2) **Granule vizibile** (chondre). a) Centro-chondre; b) Desmochondre; c) Adenochondre; d) Trofochondre; e) Excretochondre; f) Mitochondre, etc.

b) **Hialoplasma.** Constituţia sa ultramicroscopică.

LECŢIA 2

Citologie (continuare).

Corpuscul central (centru celular, centrozom sau cor-

puscul polar). Constituţie. Locul ce el ocupă în celulă.

B) **Nucleu.** Forma şi mărimea lui. Situaţia nucleului. **Structura.** a) membrană; b) reţea de linină; c) cromatină; d) nucleol; e) sucul nuclear.

C) **Producţiuni celulare.** I) **Producţii endoplasmice.** A) **Vacuole alimentare şi de excreţiune**; B) **Deutoplasmă sau Paraplasmă. Plaste** (plastide). 1) La vegetale: amiloplaste, cloroplaste, hidroplaste, etc.; 2) La animale: granulaţiuni zimogene diverse.

3) **Inclusiuni** (rezerve nutritive). a) grăsimi; b) amilacee; c) materii proteice (grăunţe de aleuronă la vegetale formate din: globoid, cristaloid şi cristale propriu-zise (Corpusculi vitelini la animale); cristale albuminoide (cristaloid nuclear etc.).

C) **Membrane celulare**: a) membrane prin condensare a protoplasmei datorită tensiunei superficiale; b) membrane prin elaborare de substanţe speciale.

II) **Producţiuni exoplasmice.** Exempl. Fibra conjonctivă, substanţa fundamentală a a cartilagiului, lamela osoasă, etc.

LECŢIA 3

Citologie (continuare).

Diviziunea celulelor. I) **Citodiereza** (kariokineză, mitoză, cineză, diviziune indirectă).

A) **Diviziunea nucleului.** Principalele faze: a) **Profaza** (spirem, cromozomi, fus de direcţiune, corpusculi polari); b) **Metafaza** (placa ecuatorială sau asterul cromatic); c) **Anafaza** (diviziunea longitudinală a cromozomilor, formarea a 2 plăci ecuatoriale, atracţiunea lor către cei 2 corpusculi polari); d) **Telofaza** (reconstituirea celor 2 nuclei tineri). Impărţirea cromatinei în 2 părţi egale.

B) **Diviziunea protoplasmei** se face în timpul telofazei. Impărţirea mitocondriilor între cele 2 celule tinere.

Principalele forme de citodiereză: a) centrodesmoză (fusul central format de corpusculul central); b) fusul central format de fibrele asterului; c) fusul central format de nucleu. Exemple.

Diviziuni prin citodiereze simplificate. Exemple **Actinospherium eichornii** (plăci polare). **Euglena viridis** (nucleolul înlocueşte centrozomul).

II) **Diviziunea directă.**

LECŢIA 4

Ţesuturi animale. (Asocieri de celule diferenciate, cu formă şi funcţiune asemănătoare).

Vedere generală asupra diferencierei ţesuturilor în corpul metazoarelor. (Diferencierea morfologică consecinţă a diferencierilor funcţionale).

A) **Ţesuturi epiteliale.** a) Ţesut epitelial de acoperire; b) Ţesut epitelial glandular; c) Producţiuni epiteliale.

B) **Ţesuturi de susţinere.** a) Ţesut conjonctiv propriu zis; b) Ţesut cartilaginos; c) Ţesut osos.

C) **Ţesuturi musculare.** a) Ţesut muscular cu fibre netede; b) Ţesut muscular cu fibre striate.

D) **Ţesuturi de nutriţie.** a) Sânge; b) Limfă; c) Endoteliul vascular.

E) **Ţesut de senzaţie şi coordonare.** Ţesutul nervos.

Origina embrionară a ţesuturilor animale.

A) Ţesuturile epiteliale.

I) **Epitelii de acoperire.** 1) Epiteliu simplu şi turtit (endoteliu); 2) Epiteliu simplu şi cubic; 3) Epiteliu simplu şi cilindric.

LECŢIA 5

Ţesuturi epiteliale (continuare).

Epitelii stratificate. A) **Epiteliu stratificat şi pavementos.** Exemple. a) **Epiteliul mucoasei bucale** cuprinde: 1) Strat profund cilindric (strat basal sau generator); 2) Straturi mijlocii formate din celule poliedrice; 3) Straturi superficiale cu celule turtite.

b) **Epiteliul vezicei urinare.** 1) Strat profund cilindric; 2) Strate mijlocii (celule cubice, poliedrice, fuziforme); 3) Strat superficial (celule turtite, cu scobituri la faţa internă).

c) **Epiderma de mamifer.** 1) **Strat profund** cilindric (strat basal sau generator); 2) Strate poliedrice filamentoase; 3) Strat granulos; 4) Strat lucid; 5) Strat cornos propriu zis; 6) Strat de descuamaţie.

B) **Epiteliu stratificat şi cilindric.** Exemplu = Epiteliul tracheal dela mamifere: 1) Celule basale cubice; 2) Celule mijlocii; 3) Celule superficiale cilindrice şi vibratile.

Membrana basală a epiteliilor (2 strate: unul de origină epitelială, altul de origină conjonctivă).

II) **Epiteliurile glandulare.** Diferencierea lor funcţională; glande unicelulare şi glande pluricelulare (acini şi tubi simpli şi compuşi). Glande deschise şi glande închise; glande remaniate şi neremaniate.

LECŢIA 6

Ţesuturi epiteliale (continuare).

Producţiuni epiteliale. A) **Părul dela mamifere. Structura.** a) **Tigiul.** 1) măduva; 2) substanţa piloasă; 3) epidermicula, b) **Rădăcina.** 1) măduva; 2) substanţa piloasă; 3 epidermicula; 4) teaca epitelială internă;

(stratul lui **Huxlei** şi stratul lui **Henle**); 5 teaca epitelială externă ; 6) Papila.

Desvoltarea părului. Mecanismul formaţiunei tigiului şi a tecei epiteliale interne.

B) **Unghiile dela om.** Structură. a) rădăcina; b) corpul unghiei ; c) partea liberă. Mecanismul formaţiunei unghiei.

C) **Unghia dela solipede.** 1) Peretele : a) Strat extern fibrilor; b) Strat intern lamelar (lamele primare şi secundare); c) Angrenarea lamelelor kerafiloase cu cele podofiloase. Reprezentantul în unghie a corpului mucos a lui Malpighi din epiderm.

Desvoltarea peretelui. Rolul bureletului cutidural şi perioplic dela coroană.

2) **Talpa.** Structură fibrilară. Angrenarea Kerafilului cu Podofilul (Ţesut catifelat). Desvoltarea talpei.

D) **Unghia dela rumegătoare şi carnasiere.**

E) **Coarnele dela rumegătoare. Structură şi desvoltare.**

LECŢIA 7

Ţesuturi epiteliale (continuare).

Epiderma dela pasări. 1) Strat profund (generator) 2) Strat filamentos; Strat cornos.

Pene. Forma penelor de pe diferite regiuni ale corpului. 1) Pene de contur (pene de acoperire, pene dela aripi şi coadă; 2) Demipuf şi 3) Puf).

Structura penelor de contur. a) **Tubul** (tigiul principal sau calamus; b) **Tigiul primar**; c) **Ramuri de I ordin**; d) Ramuri de al II ordin (raze).

Angrenarea ramurilor de II ordin.

Structura pufului. a) Tigiu; 2) Ramuri filiforme.

B) **Ţesuturi de susţinere.** I). **Ţesutul conjonctiv propriu zis.**

a) **Ţesut conjonctiv lax** (exemplu=ţesutul conjonctiv subcutanat): 1) Celula conjonctivă fixă; 2) Fibra conjonctivă; 3) Fibra elastică; 4) Celula migratrice.

LECŢIA 8

Ţesutul conjonctiv propriu zis (continuare).

b) **Ţesut conjonctiv condensat** (exemplu = Dermul pelei, etc.).

c) **Ţesut conjonctiv ordonat:** 1) Tendoane, ligamente, etc.; 2) Aponevrose, cornee, etc.

d) **Ţesut conjonctiv disociat** (exemplu: în sacolema fibrelor musculare striate).

e) **Ţesut reticulat** (exemplu=în ganglionii limfatici, splină, etc).

f) **Ţesut lamelos** (exemplu: în nervii cu mielină, etc.

g) **Ţesut elastic** (exemplu=ligamentul cervical posterior dela animale mari).

Diferencieri funcţionale şi morfologice a celulei conjonctive: 1) **Celula adipoasă.** Structura: a) Membrană; b) Protoplasmă; c) Nucleu; d) Grăsime. Lobul adipos şi raporturile lui cu vasele sanguine.

2) **Celula pigmentară** (cromatoblast). Forma şi structura.

3) **Celula plasmatică** (Mastzellen sau Clasmatocit).

4) **Celule interstiţiale in testicul şi ovar.**

LECŢIA 9

Ţesuturi de susţinere (continuare).

II) **Ţesut cartilaginos. Celula cartilaginoasă.** Structură (capsulă, protoplasmă, nucleu, granulaţii diverse).

A) **Cartilagiu celular** (exemplu : larva de Petromizon)

B) **Cartilagiu hialin** (exemple=Cartilagiu costal, articular, cartilagiu dela peştii selacieni etc.): a) Substanţa fundamentală. Structura fibrilară; b) Celule cartilaginoase; c) Celule cartilaginoase ramificate (dela Calmar).

C) **Cartilagiu fibros** (exemplu = Cartilagiu complimentar din copita solipedelor, etc.). Fibre conjonctive în substanţa fundamentală.

D) **Cartilagiu elastic** (exemplu=epiglota, pavilionul urechei, etc.). Fibre elastice în substanţa fundamentală.

Perichondru. Structura.

Desvoltarea ţesutului cartilaginos pe socoteala celui conjonctiv. Probă = nodul sesamoidien în tendonul gastrocnemienului dela broască).

III) **Ţesutul osos** (formează scheletul dela vertebrate). 1) **Celula osoasă.** Structură : a) Corpul celulei; b) Prelungirile celulei şi anastomoza lor. Invelitoarea celulei osoase (teaca limitantă). 2) **Substanţa fundamentală** : a) Oseina; b) Săruri minerale; c) Structura substanţei fundamentale = fibrilară.

Lamela osoasă unitate arhitecturală a osului. Structură.

Arhitectura oaselor. A) **Os compact** (exemplu : diafiza oaselor lungi). a) **Os compact elementar** (os lung dela broască); b) **Os compact compus** (vertebrate superioare: 1) Sistem de lamele perimedular; 2) Sistem Havers; 3) Sistem intermediar; 4) Sistem periferic.

B) **Os spongios** (exemplu = interiorul oaselor scurte şi epifizelor).

C) **Os turtit** (exemplu = bolta cranienă).

Periost. Ţesut conjonctiv în 2 strate (extern şi intern).

Măduva oaselor. A) **Celule medulare.** 1) Celule gigante : a) Policariocite; (mieloplaxe); b) Megacariocite; 2) Hematii cu nucleu; 3) Celule adipoase; 4) mielocite (acidofile, bazofile şi amfofile). B) Ţesut de susţinere.

LECŢIA 10

Ţesut osos (continuare).

Desvoltarea ţesutului osos. 1) Desvoltarea osului pe socoteala ţesutului conjonctiv (osificare periostică). a) Diferencierea osteoblastului şi a celulei osoase; b) Producţiunea substanţei fundamentale fibrilare; c) Depunere de săruri calcare. Osificaţie periostică fără lamele osoase; osificaţie periostică cu lamele; Osificaţie periostică cu canale **Havers**.

2) **Desvoltarea osului pe socoteala ţesutului cartilaginos**: a) Puncte de osificaţie; b) Vascularizarea punctelor de osificaţie; c) **Osificarea lor**: Diferencierea osteoblastelor; 2) Producţiunea substanţei fundamentale; 3) Depunerea sărurilor de calciu. Stadiul spongios şi stadiul Haversien în osificaţia cartilaginoasă.

Remanierea interioară a osului primitiv Osteoclaste. Rolul lor in resorbţia osului primitiv.

Travaliul de destrucţie osoasă merge paralel cu cel de construcţie.

Creşterea osului în lungime. Cartilagiul de conjugaţie pentru oasele lungi.

Creşterea osului in grosime. Rolul periostului. Probe experimentale.

LECŢIA 11

Structura Dinţilor.

A) **Smalţul.** Fibre prismatice striate transversal. a) Substanţă organică (adamantină); b) Săruri minerale.

Cuticula smalţului (membrama lui **Nasmith**).

B) Dentina (ivoriu). a) Substanţa fundamentală: 1) Substanţa organică (colagen); 2) Săruri minerale; b) Canaliculele dentinei şi fibrele lui **Tomes**. Membrana lui **Neumann**. Spaţiile lacunare a lui **Czermak**.

C) **Ciment.** Ţesut osos fără canale de **Havers.**

D) **Pulpa dintelui.** a) Odontoblaste; b) Stratul lui Weil (plexiform); c) Strat intermediar.

Desvoltarea dintelui: a) Lamă dintară; b) organul smalţului (epitelial); c) Organul dentinei (mesenchimatos) d) Organul cimentului (Sacul dintar).

Procesul de calcificare.

LECŢIA 12

Ţesutul muscular. Diferencierea substanţei contractile.

A) **Fibre musculare omogene** (netede).

Principalele tipuri la nevertebrate (tip axial, tip lateral, tip exterior).

Fibra netedă la Vertebrate. Forma. Mărimea. Structura. Invelitoare elastică a fibrei netede. Reunirea fibrelor netede în fascicole, membrane, etc. Ţesut conjonctiv de separaţie.

B) **Fibre musculare eterogene** (striate). Forma. Mărimea. Structura. 1) **Substanţa contractilă.** a) Discuri întunecate (anizotrope, birefringent sau discul Q.). Bastonaşele discului întunecat. Stria lui **Hensen** şi Membrana M.; b) **Discuri luminoase** (isotrope, monorefringente sau discul Y). Natura lor elastică. Stria lui Amici şi Membrana Z. Legătura discurilor luminoase cu cele întunecate.

C) **Sarcoplasma.** D) **Sarcosomi.** E) **Nuclei. Sarcolema** (miolema): a) strat extern format din ţesut conjonctiv disociat; b) strat mijlociu elastic; c) strat intern conjonctivo-elastic.

Relaţiunea sarcolemei cu substanţa contractilă.

Reunirea fibrelor striate în fascicole primare, secundare şi terţiare în muşchii scheletului. Ţesut conjonctiv de separaţie.

LECȚIA 13

Țesuturi de nutriție.

A) **Țesuturile circulante.** 1) Hemolimfa la nevertebrate; 2) Sângele și limfa la vertebrate.

Elementele figurate ale țesuturilor circulante.

I) **Globule albe** (amibocite sau lencocite în hemolimfă, în sânge și în limfă). Structura generală: a) Protoplasmă; b) Nucleu; c) Centrozom.

Proprietăți fiziologice: a) Mișcări amiboide; b) Diapedeză; c) Fagocitoză.

Varietăți principale de lencocite: 1) Limfocite; 2) Lencocite mononucleare; 3) Lencocite polinucleare; 4) Lencocite eosinofile, etc. Numărul lor în sângele mamiferelor.

II) **Globule roșii** (numai în sângele vertebratelor). A) **Forma**: a) eliptică la ovipare (excepție pești ciclostomi) circulară la vivipare (excepție cameliene).

B) **Mărimea la diferite clase de vertebrate.**

C) **Structura.** a) **La Ovipare** (eritrocite): 1) protoplasmă (stromă și hemoglobină); 2) nucleu; 3) membrană lipoidă; b) **La Vivipare** (hematii): a) protoplasmă (stromă și hemoglobină; b) membrană lipoidă.

Nucleul lipsește în hematii. Valoarea lor citologică.

Hemoliză și agenți hemolitici.

Numărul globulelor roșii în sângele diferitelor vertebrate. Relație între diametrul globulelor roșii, numărul lor și schimburile respiratoare. Regenerarea globulelor roșii.

III) **Trombocite.** (Plachete sau discuri sanguine impropriu zise și Hematoblaste).

A) **La ovipare.** Formă fuziformă. Protoplasmă și nucleu.

B) **La vivipare.** Formă discoidă, de lentile biconcave sau stelate). N'au nucleu.

Numărul trombocitelor la diferite animale.

Rolul lor în formarea chiagului care astupă ruperile vaselor mici.

IV) Granule diverse în plasma sângelui (microscopice şi ultra-microscopice).

Plasma. Substanţa fundamentală a ţesuturilor circulante.

LECŢIA 14

Ţesuturi nutritive (continuare).

B) **Ţesut vascular sanguin** (endoteliu vascular).

a) **Capilare sanguine.** Structura celulelor endoteliale: 1) Strat intern (sinciţiu protoplasmic); 2) Strat extern (membrană omogenă). Membrana proprie a capilarelor sanguine. Periteliu, exemplu = capilarele din hialoida ochiului dela broaşte şi peşti. Ţesut reticulat în jurul capilarelor din centri nervoşi, retină etc.

Reţele capilare. Capilare embrionare exemple = capilarele lobulului hepatic, a vilositaţilor intestinale, a glomerulului lui Malpighi etc.

b) **Arteriole.** I) **Intima** formată din: 1) Endoteliu; 2) Elastica internă. II) **Media** formată din fibre musculare netede dispuse circular şi reţea elastică; III) **Externa** (adventice) formată din fibre conjonctive.

C) **Artere mici şi mijlocii.** I) **Intima** formată din endoteliu + Strat conjonctiv elastic şi lama elastică internă (limitanta internă). II) **Media** formată din: a) numeroase strate de fibre musculare netede dispuse circular; b) lamele elastice anastomozate; III) **Externa** (adventice) formată din: a) limitanta externă; b) fibre conjonctive externe.

D) **Artere mari.** I) **Intima** a) endoteliu; b) strat conjonctivo-elastic (strat de celule conjonctive embrionare, strat de celule fuziforme şi strat elastic extern). II) **Media**: a) Reţea de lame elastice mari; b) fibre musculare scurte şi puţin numeroase. III) **Externa** conjonctivă.

E) **Venule.** I) **Intima** (endoteliu + strat conjonctivo-elastic); II) **Media** (strat de fibre musculare circulare şi discontinu); III) **Externa** formată din ţesut conjonctiv.

F) **Vene mijlocii şi mari.** I) **Intima** (endoteliu+strat conjonctivo-elastic), limitanta internă lipseşte. Intima formează valvule în unele vene. II) **Media** (Fibrele musculare sunt dispuse diferit după mărimea şi situaţia venei. III) **Externa** (fibre conjoctive+fibre elastice).

G) **Endocardul** comparabil cu endartera şi endovena: a) Endoteliu; b) Strat conjonctivo-elastic; c) Fibre musculare foarte rari.

LECŢIA 15

Ţesut vascular (continuare).

Miocardul. (Muşchiu cu fibre striale reticulate).

A) **La Batracieni**: a) Fibre musculare striate, fusiforme şi anastomozate. Sarcolemă conjonctivo-elastică. Reţea conjonctivo-elastică ordonată după cea musculară.

B) **La Mamifere şi Pasări**: a) Fibre musculare striate, cilindrice şi anastomozate. Striile scalariforme a lui **Eberth**; Segmentele lui **Weissmann.** Semnificaţia lor. Structura substanţei contractile ca şi în muşchii scheletului.

Sarcoplasmă abondentă. **Sarcolema** (conjonctivo-elastică). Ţesut conjonctivo-elastic interstiţial ordonat după reţeaua contractilă.

Relaţia fibrelor elastice cu vasele.

Fibrele lui Purkinje. Structura şi semnificaţia lor.

Reţeaua de capilare sanguine din miocard ordonată după cea musculară. Tot astfel şi cu reţeaua nervoasă.

Pericard. a) **Foiţa viscerală**; b) Foiţa parietală. Apropiere între pericard şi adventicea vaselor sanguine.

Ţesut vascular-limfatic.

a) **Capilare limfatice.** Caracterele celulelor endoteliale limfatice.

Capilarele limfatice sunt închise la extremităţile lor interstiţiale.

b) **Trunchiuri limfatice.** I) **Intima** formată din: a) Endoteliu; b) Ţesut elastic. II) **Media** formată din fibre musculare netede. III) **Externa** formată din ţesut conjonctivo-elastic. Aceste 2 din urmă sunt bine separate. Valvule.

c) **Umflături supravalvulare.** Desvoltarea musculaturei.

LECŢIA 16

Ţesut vascular limfatic (continuare).

Sinusuri şi saci limfatici la vertebratele inferioare. Structură (peşti, batracieni, reptile).

Inimele limfatice. Structura la batracieni este apropiată de aceia a inimei sanguine.

Ţesut limfoid exemplu = dermul intestinului subţire.

Noduli limfoizi. a) Capsulă conjonctivă; b) Ţesut reticulat; c) leucocite.

Ganglioni limfatici. a) **Capsulă conjonctivă** şi pereţii despărţitori ce ea trimite în ganglion; b) **Substanţa corticală** (Foliculi limfatici şi sinusuri perifoliculare; c) **Substanţa medulară** (cordoane foliculare şi sinusuri pericordonale); d) Vase limfatice aferente şi eferente; e) Vase sanguine.

Timus. Organ lobulat. Structura unui lob: a) Capsulă şi pereţi despărţitori în interior; b) **Substanţa corticală** (Foliculi); c) **Substanţa medulară** (Celule mari cu granule eosinofile, corpusculii lui **Hassal**). Vasele sanguine ale timusului.

Splină. a) Capsulă (ţesut conjonctiv şi muscular ne-

ted); b) Fâşii conjonctivo-musculare care pleacă din capsulă şi pătrund în splină; c) Pulpa splinei (Ţesut reticulat, globule roşii, globule albe = mononucleare, mielocite granuloase acidofile şi bazofile, polinucleare, macrofage, etc.); d) Vasele splinei: 1) artere (teci limfatice şi Corpusculii lui **Malpighi**); 2) Vene şi sinusuri venoase (celule interne în formă de bastonaşe sau semilunare, membrană anhistă, plex fibrilar extern).

Capilare între artere şi vene nu se pot urmări. Ţesutul reticulat al pulpei splenice îndeplineşte şi funcţia de endoteliu faţă de elementele sângelui.

Glande hemolimfatice (prevertebrale): 1) capsulă; 2) sinus sanguin cortical; ţesut limfoid central.

LECŢIA 17

Ţesutul nervos.

Neuronul. Metoade de studiu: a) Impregnaţie cu cromat de argint; b) Impregnaţie cu nitrat de argint redus; c) Coloraţie.

Forma exterioară a neuronului: a) Corp celular; b) Prelungiri (Neuroni unipolari, bipolari şi multipolari). Prelungiri protoplasmice (dendrite). Pelungire cilindraxilă. Diferencierea lor funcţională (dendrite=Celulipete, Cilindru-ax=Celulifug).

Structura neuronului. A) **Corpul neuronului.** a) Membrana; b) Protoplasma: 1) Somato-celule; 2) Cario-celule; 3) Granule. Corpusculii cromatofili (spongioplasmă şi substanţa granuloasă). Neurofibrile (primare şi secundare). Formaţiune reticulară. Canalicule intracelulare, pigment, nevroglie intra-celulară, etc. Nucleu şi nucleol. Centrosom la vertebrate inferioare şi nevertebrate.

B) **Dendrite.** Corpusculi cromatofili şi neurofibrile.
C) **Cilindru-ax.** Structură. Colaterale.

LECŢIA 18

Ţesut nervos (continuare).

Fibre nervoase. A) Fibre cu mielină. Structură. Strangulaţii inelare şi segmente interinelare). 1) **Teaca lui Schwann** (nevrilemă); 2) **Protoplasma şi nucleu**; 3) **Mielina** (reţea de neurokerotină şi amestec de lipoide). Incisurele lui **Schmidt** şi **Lantermann**; 4) **Cilindru-ax** şi teaca lui **Mautner**; 5) **Placa celulară**; 6) Crucea latină a lui **Ranvier**; 7 Striile lui **Frohmann.**

Semnificaţia celulară a segmentelor interinelare. (Celule primitive de origină mesodermică sau ectodermică).

B) **Fibre fără mielină** (Fibrele lui **Remak**; a) Cilindru-ax; b) Invelitoare protoplasmică.

Dispoziţia fibrelor nervoase în nervi. 1) **Fascicol primar.** a) Perinevră; b) Endonevră; 2) **Fascicol secundar.** Epinevră.

LECŢIA 19

Ţesut nervos (continuare).

I) **Individualitatea morfologică şi funcţională a neuronului.** Probă=**Degenerescenţă nervoasă.** a) **Degenerescenţă primară**; b) **Degenerescenţă secundară.** 1) In capătul periferic, (modificări morfologice şi chimice ale mielinei, modificări ale cilindrului-ax, modificări a protoplasmei şi nucleilor tecei lui **Schwann**); 2) în capătul central (degenerescenţă retrogradă); 3) în corpul neuronului (cromatoliză).

Regenerarea nervului. a) Modificări în capătul central; b) Creşterea axonilor de nouă formaţiune. Viteza regenerărei nervoase.

II) Raporturile dintre neuroni. 1) Terminările cilindrului-ax: a) buton sau măciucă; b) umflătură terminală reticulată; c) inel terminal; d) disociere terminală a cilindrului-ax în neurofibrile; 2) Articulaţie axo-somatică; 3) Articulaţie axo-dendritică; 4) Articulaţie axo-dendritică iniţială.

Polaritate dinamică a neuronului.

LECŢIA 20

Ţesut nervos (continuare).

Relaţiunile neuronilor cu elementele diferitelor organe.

1) **Neuroni sensitivi.** A) Terminări sensitive în epiderm. a) terminări libere; b) terminări ederiforme (panere); B) Terminări sensitive în derm. a) Reţeaua amielinică sub-papilară; b) Strat papilar; c) Corpusculi nervoşi terminali (Corpusculul lui Meissner, a lui Golgi şi Mazzoni, a lui Water-Pacini, a lui Rufini, etc.); C) Terminări sensitive în tendoane. a) terminări libere; b) terminări corpusculare; D) Terminări sensitive în articulaţii, oase, seroase; E) Terminări sensitive în muşchii striaţi. (Fus neuro-muscular).

Terminările sensitive vizuale, auditive, olfactive şi gustative vor fi studiate odată cu fiziologia acestor simţuri.

2) **Neuroni motori.** A) Terminări motrice în muşchii netezi (buton sau pată motrice).

B) **Terminări motrice în muşchii striaţi ai scheletului.** a) Conuri (insecte); b) Arbuşti (broască); c) Plăci motrice (reptile, pasări şi mamifere).

C) Terminări motrice în miocard.

3) **Neuroni secretori.** Terminări nervoase în glande.

4) **Neuroni electrici.** Terminări nervoase în organele electrice dela pești.

5) **Neuroni luminoși.** Terminări nervoase în organele fotogene.

LECȚIA 21

Țesut nervos. (Elemente de susținere).

1) **Nevrogleia.** A) **Celule de nevroglee** (astrocite). Structură. a) Protoplasmă; b) Nucleu și nucleol; c) Prelungiri.

1) **Celule de nevroglee din substanța albă a centrilor nervoși.** a) prelungiri lungi și netede; b) fine și scurte; c) prelungiri vasculare. Terminările acestor prelungiri variabile (tip perivascular, tip stelat, tip bifasciculat, tip unifasciculat).

2) **Celule de nevroglee din substanța cenușie.** a) Celule perivasculare; b) Celule stelate; c) Celule pediculate; d) Celule în coadă de cal; e) Celule cometare; f) Celule perineurocitare.

3) **Celule ependimare.**

4) **Fibre de nevroglee.** Topografia celulelor și fibrelor de nevroglee variabilă în diferite organe nervoase.

5) **Fibrele lui Müller din retină.**

Conferențe de chimie fiziologică

LECȚIA 1

a) **Obiectul chimiei fiziologice**; b) **Categoriile de substanțe chimice** care alcătuesc materia vie. Rolul îndeplinit de fiecare din ele în manifestările vieței; c) **Materia organică**. Elementele chimice care o compun și proprietățile lor fundamentale, care explică transformările petrecute în materia vie: **greutate atomică** mică, dând labilitatea combinațiunilor, **căldură specifică mare** permițând înmagazinarea unei cantități mari de energie în combinațiuni, **abondența lor în lumea minerală** permite ființelor să le găsească ușor; d) Rolul metalelor grele: **Cu și Fe** în organismele vii; e) Cele trei feluri de **principii imediate** ce alcătuesc materia vie. Neexistența lor în lumea minerală și existența lor constantă în ființele vii.

LECȚIA 2

Substanțe hidrocarbonate. Caracterul chimic general. Rolul lor în organism. Origina energiei potentiale acumulate în molecula lor. Diviziunea lor după constituția moleculei.

1) **Monozaharide.** Compoziţia brută şi structura stereochimică a moleculei; proprietăţi legate de această structură: a) Activitate optică; b) Putere reductoare; c) Fermentescibilitate.

Produsele de oxidare a hexozelor: acid gluconic, acid glucuronic, acid zaharic, iar în condiţiuni speciale acid lactic, bioxid de C. şi H_2O.

Produse de substituire în moleculă: glucozamina.

Produse de adiţiune cu eliminare de apă. Glucozide, ozazone, dizaharide şi polizaharide.

Sinteza monozaharidelor: a) din glicerină; b) din aldehida formică.

Principalele monozaharide naturale şi proprietăţile lor distinctive.

Demonstraţii.

1) Reducerea nitratului de argint amoniacal de către aldehida formică la rece şi de către glucoză la cald.

2) Reacţiunea de reducţiune a lui Trommer şi Böttger.

LECŢIA 3

Dizaharide. Caractere chimice generale şi structura lor stereochimică. Proprietăţile rezultate din configuraţia sterică a moleculei: activitate optică, putere reductoare, fermentescibilitate. Hidroliză (inversiunea) dizaharidelor cu acizi şi fermenţi.

Cele mai însemnate dizaharide şi proprietăţile lor distinctive.

Glucozide. Principalele molecule din care sunt formate. Produsele de hidroliză ale glucozidelor şi agenţii hidrolizatori. Principalele glucozide.

Polizaharidele. Formula brută, proprietăţi chimice

și fizice. Hidroliza lor prin acizi și fermenți. Rolul lor în organism.

Polizaharidele mai răspândite, cu caracterele lor distinctive (Amidon, Glicogen, Dextrine, Celuloze, Gume, Inulină).

Demonstrații.

1) Reducțiunea hidratului de cupru de către lactoză și maltoză.

2) Inversiunea zaharozei prin HCl și demonstrarea monozaharidelor rezultate cu ajutorul reacțiunei de reducțiune.

3) Hidroliza floridzinei cu ajutorul acidului clorhidric și punerea în evidență a glucozei rezultate (reacțiunea de reducțiune).

4) Reacțiunea de colorare a amidonului și glicogenului cu Iod.

5) Hidroliza amidonului sau a glicogenului cu HCl și demonstrarea zahărului rezultat cu reacțiunea de reducere.

LECȚIA 4

Substanțe grase. Compozițiunea chimică. Alcoolii principali ce iau parte la constituirea grăsimelor neutre. Acizii grași: saturați (CnH_2nO_2) și nesaturați ($CnH_2n{-}_2O_2$). Constituția moleculei grăsimelor neutre. Proprietăți fizice ale grăsimelor (consistență, solubilitate, emulsionare). Proprietăți chimice: descompunerea prin căldură (reacțiunea acroleinei), saponificare prin căldură și vapori de apă (hidratare) sau căldură și soluții de baze minerale (formarea săpunurilor). Saponificare fermentativă. Inăcrire, râncezire. Sinteza artificială a grăsimelor și importanța ei pentru fiziologie.

Lipoide. Caracterele lor generale. Compoziția chimică a **Colesterinei și fosfatidelor** (aceea a Lecitinei, fiind considerată ca tipul fosfatidelor).

Combinațiuni între fosfatide (lecitină) și substanțele proteice (lipoproteide) sau între fosfatide și hidrocarbonate (jecorine). Principalele fosfatide din organism; rolul lor în permeabilitatea membranelor și celulelor pentru anumite substanțe.

Demonstrații.

1) Emulsionarea grăsimelor: a) cu apă (emulsiune temporară; b) cu soluții alcaline sau săruri biliare (emulsiune aproape permanentă); c) cu soluție de săpun sau de albumină (emulsie definitivă).

2) Reacțiunea acroleinei (grăsime neutră plus 2 volume de acid boric uscat; încălzire până la topire, constatarea vaporilor de acroleină cu o hârtie îmbibată cu o soluție de nitrat de argint amoniacal).

3) Observarea la microscop a cristalelor de colesterină (din soluție alcoolică și din soluție chloroformică).

LECȚIA 5

Substanțe proteice. 1) Proprietăți generale. Compoziția chimică generală. Solubilitate. Starea solidă. Starea colloidală (colloide stabile, hidrofile). Difuzibilitate, vâscozitate, putere rotatorie.

Schimbarea stărei solvite. Cristalizare. Precipitare reversibilă și nereversibilă (denaturare).

Agenții care provoacă aceste schimbări. Rolul preexistenții sărurilor minerale în precipitarea cu alcool și căldură (acizi, săruri, alcool, căldură, fermenți).

Reacțiuni de colorare.

2) **Clasificarea proteinelor.** Criteriile de clasificare

(alcătuirea chimică a moleculei şi solubilitatea). Caracterele distinctive ale proteinelor simple şi a celor complexe (cu grupuri prostetice). Subdiviziunile lor. Deosebirea dintre albumine, protamine şi istone, globuline, albumoide (kolagen, keratină, oseină, spongină, fibroină, conchiolină, etc.). Proteidele şi Nucleoproteidele mai însemnate cu caracterele lor distinctive.

Demonstraţii.

1) Fenomenul Tindal, demonstrând starea coloidală a unei soluţii de albumină; 2) Precipitarea serumalbuminei cu sulfat de amoniu. Reversibilitate; 3) Precipitarea cu un acid mineral sau cu sarea unui metal greu. Nereversibilitate (denaturare); 4) Acţiunea alcoolului şi căldurei asupra unei soluţiuni de albumină dializată şi nedializată; 5) Reacţiunea biuretului, xantoproteinei şi cea cu reactivul lui Millon.

LECTIA 6

Hidroliza proteinelor.

1) **Hidroliza cu acizi minerali.** (HCl, SO_4H_2, HFl): a) Produsele rezultate (amoniac, glucozamină, aminoacizi, melanine).

b) **Aminoacizii principali.** Constituţia lor chimică şi funcţiunile lor chimice. Proprietăţi fizice. Metodele de izolare din amestecul hidrolizat (concentrare, esterificare, halogenare, precipitare prin săruri ale metalelor grele).

2) **Hidroliza prin fermenţi.** Produsele rezultate. Comparaţie între hidroliza acidă şi cea fermentativă.

LECŢIA 7

1) **Recombinarea aminoacizilor.** Mecanismul recombinărei. Peptide de sinteză. Hidroliza peptidelor de sinteză prin acizi şi fermenţi. Formarea peptidelor în hidroliza înceată a proteinelor. Izolarea lor. Principalele proprietăţi ale peptidelor; apropierea lor de peptone.

2) **Hidroliza acidului nucleic.** Produşii rezultaţi (acid fosforic, grupuri hidrocarbonate, baze xantice) şi în udirea bazelor xantice cu acidul uric şi urea.

3) Variaţiunea felului de aranjare şi a numărului de aminoacizi în moleculele proteinelor; explicarea specificităţii diverselor proteine.

4) Insemnătatea cunoştinţelor asupra hidrolizei proteinelor, pentru înţelegerea digestiunei, valorei nutritive a diferitelor proteine şi specificităţii organismelor.

LECŢIA 8

Substanţele minerale din organism.

1) **Gaze libere.** O. H. N. A. CO_2.

2) **Metaloide** : Cl. Br. I. Fl. S. P. As. Si. Compuşii lor care există în organism.

3) **Metale.** a) **Alcaline** : Na, K. Li. Cs. Rb.

b) **Alcalino-teroase** : Ca, Mg. Sr. Ce, La. Dg.

c) **Metale grele** : Fe, Cu, Zn, Mn.

Principalele combinaţiuni sub care se găsesc aceste metale. Compuşi minerali şi organici.

4) **Apa** în organism şi rolul său.

5) Insemnătatea materiilor minerale pentru fiinţele vii.

Demonstraţii.

1) Punerea în evidenţă a chlorurilor din cenuşa unui ţesut cu ajutorul nitratului de argint.

2) Evidenţiarea sodiului, potasiului şi calciului din cenuşă cu ajutorul spectroscopului.

3) Evidenţiarea ferului din cenuşa sângelui prin ajutorul sulfocianurei (rhodanatului) de amoniu sau de potasiu.

LECŢIA 9

Studiul Soluţiunilor. Necesitatea lui.

1) **Geneza unei soluţiuni.** Difuziunea. Mobilitatea particulelor materiale. Energia (căldura) de disoluţiune.

2) **Feluri de soluţiuni:** gazoase, lichide, semilichide şi solide.

3) **Soluţiuni lichide:** a) omogene (moleculare-ionice); b) heterogene (colloidale).

A) **Soluţiuni omogene apoase.** 1) **Proprietăţile optice:** a) Luminozitate; b) Refracţiune (Indice de refracţie şi variaţiunile lui). Refractometrie; c) Rotaţiunea planului luminei polarizate (Unghiu de rotaţiune specific) substanţe dextrogire şi levogire. Multirotaţiunea (birotaţiunea). Rotaţiunea electro-magnetică; d) Polarimetrie.

Demonstraţii.

1) Demonstrarea difuziunei cu un cristal de permanganat de potasiu pus în apă.

2) Demonstrarea refracţiunei cu refractometrul.

3) Demonstrarea rotaţiunei cu polarimetrul.

LECŢIA 10

2) **Proprietăţile electrice.** Electrolite şi neelectrolite. Disociarea electrolitică. Gradul de disociare. Influenţa diluţiunei şi temperaturei asupra numărului ionilor. Căldura de ionizare. Valenţa ionilor.

3) **Proprietăţi osmotice.** Definiţia experimentală a presiunei osmotice. Măsurarea ei: metode directe (osmometre) şi indirecte (crioscopie, ebulioscopie). Relaţiunile dintre presiunea osmotică şi concentraţia soluţiunilor (cazul neelectrolitelor, cazul electrolitelor). Influenţa temperaturei.

Travaliul necesar pentru separarea solvantului de solvit (cazul neelectrolitelor, cazul electrolitelor).

Demonstraţii.

1) Transportul ionilor către cei doi poli ai curentului.

2) Osmometru cu membrană permeabilă (collodiun) şi semipermeabilă (ferrocianură de Cu).

LECŢIA 11

B) **Soluţiuni coloidale.**

1) **Particularităţile soluţiunilor coloidale**: a) Difuziune (cu corolarul său Dializa); b) Tensiunea osmotică; c) Conductivitatea electrică; d) Acţiunea asupra luminei (Fenomenul Tindal, ultramicroscopie). Granule coloidale. Mediu de dispersiune.

2) **Felurile de soluţiuni coloidale.** a) soluţiuni coloidale gazoase (fum, negură); b) soluţiuni coloidale lichide (soluri); c) soluţiuni coloidale semisolide (geluri); d) soluţiuni coloidale solide (sticle colorate cu aur, pelicule fotografice).

3) **Obţinerea dispersiunei coloidale**: a) Pe cale

chimică; b) Pe cale fizică (metoda Bredig); c) Dispersiune spontană (albumină, lecitină, hemoglobină etc.).

4) **Insuşirile granulelor coloidale.** a) Forma şi mărimea; b) Consistenţa (suspensoide şi emulsoide); c) Mişcări browniene.

Demonstraţii.

1) Fenomenul Tindal cu soloţiuni de albumină, cu fum, cu sticlă colorată.

2) Ultramicroscopie cu o soluţie de lecitină. Mişcări browniene.

3) Producerea argintului coloidal prin reducţiunea nitratului de argint prin glucoză în mediu alcalin.

4) Preparea platinei coloidale după metoda Bredig.

LECŢIA 12

d) Incărcare electrică (Transport electric prin curent continuu şi alternativ). Semn electric; e) Tensiune superficială.

5) **Cauzele stabilităţii soluţiunilor coloidale.**

a) **Incărcarea electrică.** Probe: precipitarea prin curent, prin radiaţiunile β ale radiului, precepitarea reciprocă a coloidelor de semn contrar, precipitarea prin electrolite, rolul ionilor.

b) **Tensiunea de suprafaţă.** Tendinţa ei de a micşora stabilitatea. Anihilarea ei parţială de încărcarea electrică. Raportul între tensiunea superficială şi încărcarea electrică la coloidele stabile şi nestabile.

c) **Adsorbţiunea în soluţiunile coloidale.**

Caracterul ei fizic. Adsorbţiune reversibilă şi nereversibilă. Aplicare la proteine.

Demonstraţii.

1) Transportul hidratului de fer coloidal şi albuminei de către curentul constant. Precipitarea lor la polii respectivi.

2) Precipitarea albuminei cu hidrat de fer coloidal.

3) Precipitarea coloidelor cu electrolite.

4) Adsorbţiunea acidului picric de către praful de cărbune şi de către albumină.

LECŢIA 13

Sângele. 1) Scurtă privire asupra rolului fiziologic al sângelui.

2) **Compoziţia sumară** a sângelui (apă, substanţe organice şi minerale).

3) **Plasma sângelui**· a) Substanţele proteice; b) Hidrocarbonate, grase şi lipoide; c) Substanţe rezultate din schimburile nutritive; d) Fermenţii sângelui; e) Săruri minerale.

4) **Coagularea sângelui.** Chiag şi serum.

a) Fibrina, preparare şi proprietăţi, defibrinarea sângelui; b) Serum, compoziţia, deosebirea de plasmă; c) Provenienţa fibrinei; d) Fibrinfermentul. Origina lui. Rolul sărurilor solubile de calciu. Mecanismul acţiunei fibrinfermentului asupra fibrinogenului. Prepararea fibrinfermentului din ser. Antitrombine şi trombokinaze.

Demonstraţii.

1) Precipitarea fibrinogenului, serumglobulinei şi serumalbuminei din plasma decalcifiată.

2) Punerea în evidenţă, prin lichidul Fehling, al glucozei din plasma fluorată după deproteinizarea plasmei cu $Fe(OH)_2$.

3) Evidenţiarea chlorurelor şi sulfaţilor din plasma deproteinizată cu $Fe(OH)_2$.

4) Coagularea plasmei oxalatate prin adăugirea unei soluţiuni de $Ca\,Cl_2$ sau prin amestecarea cu ser proaspăt.

LECŢIA 14

A) **Globule roşii din punct de vedere chimic.** 1) **Stroma.** Modul de preparare (lacarea sângelui) şi compoziţiunea chimică.

2) **Hemoglobina.** Compoziţia chimică. Prepararea cristalilor de oxihemoglobină şi caracterele lor. Proprietăţile optice ale soluţiunilor de oxihemoglobină. Coloiditatea lor. Hemoglobina redusă şi caracterele ei spectroscopice. Methemoglobina, preparare şi proprietăţi. Carboxihemoglobină, hemoglobina oxiazotată, cianhemoglobina.

3) **Descompunerea hemoglobinei. Globină,** preparare şi caractere. **Hematina,** caractere chimice şi fizice **Hemocromogen. Chlorhidrat de hematină** (hemină). **Hematoporfirină. Hemopirol.**

B) **Globule roşii din punct de vedere fizico-chimic.** 1) Soluţiuni **izotonice** de săruri şi amestecuri saline. Soluţiuni **ipotonice.** Soluţiuni **hemolizante** (substanţe ce hemolizează în orice concentraţie). Soluţiuni **ipertonice.**

2) Compoziţia şi permeabilitatea păturei periferice a globulelor roşii. Acţiunea hemolizantă a solvanţelor grăsimelor şi a unor lipoide.

Demonstraţii.

1) Lacarea globulilor roşii cu apă distilată.

2) Spectrul de absorbţiune al oxihemoglobinei şi hemoglobinei reduse (projectarea spectrului pe tablou).

3) Descompunerea hemoglobinei în globină şi hematină cu ajutorul acidului chlorhidric diluat. Separarea hematinei cu alcool-eter acidifiat.

4) Hemoliza globulilor roşii cu soluţii de uree, glicerină, etc., în orice concentraţie. Hemoliza cu eter, cloroform, acetonă, alcool, etc.

LECŢIA 15

Proprietăţile sângelui total.

1) **Densitatea**, metodele de determinare; 2) **Alcalinitatea**. Dozarea şi variaţiunile ei cu condiţiunile fiziologice; 3) **Tensiunea osmotică a sângelui.** Metodele de măsură. Substanţele ce dau sângelui forţa osmotică; 4) **Conductivitatea electrică** a sângelui. Substanţele cărora se datoreşte; 5) Indicaţiunile căpătate din măsurarea tensiunei osmotice şi conductivităţii electrice a sângelui.

Limfa şi lichidele seroase.

1) **Limfa şi chilul.** Aspect. Densitate, elemente figurate. Compoziţia chimică. Asemănări şi deosebiri între limfă şi plasma sângelui. Gazuri în limfă. Coagulare. Toxicitate.

2) **Lichide seroase.** Lichid peritoneal, pericardic, pleural, sinovial. Deosebiri şi asemănări cu plasma sângelui. Coagularea lor.

LECŢIA 16

1) **Sângele vertebratelor ovipare** (Pasări, Reptile, Batraciene şi Peşti). Caractere distinctive şi de asemănare cu sângele Mamiferelor.

2) **Sângele protocordatelor.** Pigmenţi coloraţi, substanţe respiratorii (acroglobină).

3) **Sângele Moluştelor.** Compoziţia chimică sumară (la cele de apă dulce şi la cele marine). Coagularea, Acroglobină; Hemoglobină, **Hemocianină.** Fermenţi oxidanţi în sângele moluştelor. Săruri de calciu disolvite în plasma moluştelor.

4) **Sângele insectelor.** Compoziţia sumară. Melanizare (tirosinază) şi intervenţia ei în metamorforza insectelor. Inchegarea. Cristale sanguine. Hemoglobină.

Demonstraţii.

1) Precipitarea substanţelor proteice din sângele anodontei şi probarea existenţei bicarbonatului de calciu din plasmă.

2) Hemocianina din sângele Melcului.

LECŢIA 17

1) **Sângele crustaceelor.** Compoziţia sumară la cei de apă dulce şi cei marini. Elemente celulare. Coagularea (fibrinogenul şi fibrinfermentul). Hemocianina şi hemoglobina crustaceilor.

2) **Sângele vermilor.** Culoarea. Compoziţia sumară la vermii marini. Cele două sisteme circulatorii la (unii vermi şi rolul fiziologic al fiecăruia (după Van Beneden). Hemoglobina, hemeritrina, chlorocruorina (cu produşii săi de descompunere).

3) **Sângele echinodermelor.** a) Lichidul sistemului aquifer; b) Sângele propriu zis; c) Lichidul perivisceral. Echinocrom, hemoglobină.

4) **Lichidul mezodermic al celenteratelor.** Compoziţia chimică. Substanţe organice şi minerale.

5) **Privire asupra tensiunei osmotice a sângelui în seria animală.** Dependența și izolarea ei de tensiunea osmotică a mediului.

Demonstrații.

1) Hemocianina sângelui de rac și coagularea acestui sânge.

2) Impedecarea coagulării prin oxalați, provocarea ei prin săruri de Calciu sau prin ser proaspăt.

LECȚIA 18

Laptele. Compoziția și proprietăți fizice. Starea fizică a **grăsimei** din lapte. Separarea acestei grăsimi. Membrana globulelor grase. Caracterele chimice a grăsimei laptelui.

Lactoplasma. Reacțiunea, substanțele disolvate în ea.

Cazeina, Proprietăți fizice și chimice. Precipitarea. **Lactoglobulina, lactalbumina.**

Hidrați de carbon în lapte. 1) Lactoza. Proprietăți. Fermentațiunea alcoolică și lactică. Dozarea lactozei; 2) **Dextrină.**

Fermenți în lapte (oxidaze, peroxidaze, catalaze, etc.).

Acțiunea chimozinei asupra laptelui. Condițiunile necesare coagulărei, proprietățile paracazeinei (cazeum). Lactoserum.

Colostrum. Insușirile fizice și chimice.

Originea constituenților laptelui. (Lactozei, cazeinei, grăsimei).

Inrudirea chimică a secrețiunei laptelui cu acea a secrețiunei sebacee, ceruminoase și uropigiale.

Demonstrații.

1) Dizolvirea grăsimei din laptele alcalinizat cu ajutorul eterului.

2) Precipitarea cazeinei cu **acizi și chlorura de sodiu saturată** (cazeinogen).

3) **Reducerea lichidului Fehling de către lactoza laptelui.**

4) **Evidențiarea** oxidazei laptelui cu **tinctura** de Gaiac.

5) Inchegarea laptelui prin chimozina.

LECȚIA 19

Studiul chimic al urinei. Indicațiunile ce ni le dă cunoașterea urinei: a) asupra schimburilor nutritive normale; b) asupra celor patologice; c) ca mijloc de diagnostic.

1) **Proprietăți fizice.** a) **Consistență**; b) culoare; c) miros; d) gust; e) concentrație osmotică.

2) **Proprietăți chimice.** a) **Reacțiunea**, dozarea acidității sau alcalinității; b) **Compozițiunea chimică sumară.** I) **Substanțe minerale**: chloruri, fosfați, carbonați, sulfați. **Substanțe sulfoconjugate.** Fenilsulfații și izolarea lor de sulfați. Indoxilul și punerea lui în evidență. Originea substanțelor sulfoconjugate.

Demonstrații.

1) Aflarea reacțiunei din urină cu hârtie de lacmus.

2) Evidențiarea fosfaților și sulfaților în urina proaspătă.

3) Reacțiunea indoxilului.

LECŢIA 20

II) Substanţele organice din urină.

A) Substanţe azotoase.

1) **Ureea.** Constituţia moleculei. Proprietăţi fizice şi chimice. Fermentaţiunea amoniacală (combinare cu apa) şi combinaţiunile sale cu alte corpuri. Descompunerea ureei (prin căldură uscată, prin baze şi acizi, prin agenţi oxidanţi).

Prepararea ureei din urină. Dozarea ureei.

Originea ei în organism.

2) **Derivaţii purinei din urină.**

a) **Acidul uric.** Proprietăţi fizice şi chimice. Forma sub care se găseşte în urină. Reacţiunea Murexidei, reducţiunea liquidului Fehling. Izolarea acidului uric din urină.

b) **Bazele xantice.** Proprietăţile şi cantitatea aproximativă în urină.

3) **Originea acidului uric şi bazelor xantice.** La mamifere, la pasări.

Demonstraţii.

1) Producerea biuretului pe socoteala ureei.

2) Descompunerea ureei cu barită (formarea carbonatului de bariu şi amoniacului).

3) Descompunerea ei cu hipobromit de sodiu.

4) Reacţiunea murexidei.

5) Reducţiunea lichidului Fehling de către acidul uric.

LECŢIA 21

4) **Acidul hipuric.** Forma sub care se găseşte în urină, izolarea. Proprietăţi fizice. Compoziţia chimică. Originea componenţilor.

5) **Creatinina.** Proprietăţi şi originea ei probabilă.

6) **Substanţe colorante din urină.** Urochrom, urobilină.

7) **Glucoza din urină.** Mijloacele de a o evidenţia.

Produsele de excreţiune în seria nevertebratelor.

I) **Protozoare.** a) Vezicula contractilă; b) concreţiuni excretorii (acid uric, fosfaţi). Eliminarea lor din celulă.

II) **Celenterate.** Guanina la polipi.

III) **Echinoderme.** Acid uric în filamentele cecale la Asteride şi în pulmonul aquatic la Holuturii.

LECŢIA 22

IV) **Vermi.** Granulaţiunile de guanină din celulele cloragogene.

V) **Artropode tracheate.** Uraţii din tuburile Malpighi şi din corpii graşi ai insectelor, Arachnidelor şi Miriapodelor. Guanina şi oxalatul de Ca.

Acidul uric ca substanţă colorantă la insecte.

VI) **Crustacei.** Urină cu constituţie necunoscută.

VII) **Moluşte.** Concreţiunile de acid uric şi guanină la Gasteropode. Concreţiuni de uraţi şi urina lichidă a Cefalopodelor.

Comparaţiune între produsele de excreţiune ale vertebratelor şi cele ale nevertebratelor.

Demonstraţii.

Reacţiunea murexidei pe organul Bojanus dela melc.

LECȚIA 23

Compoziția chimică a mușchilor.

Rolul fiziologic al țesutului muscular. Compoziția centezimală a mușchiului dela mamifere, pasări și animale heteroterme. Apa în mușchi.

I) **Substanțele proteice ale mușchilor.** a) **Plasmă.** Prepararea plasmei musculare (după Kühne). Coagularea ei. Chiag și mioserum. Extracte saline din mușchi striați (cu Nacl $8^{0}/_{00}$ sau NH_4 10—$15^{0}/_{0}$. Izolarea **miozinei** din plasmă și din extractul salin. Transformarea în Miogenfibrină. **Miogenul** și transformarea lui în Miogenfibrină; b) **Stroma musculară** (Nucleoproteide).

II) **Substanțe hidrocarbonate. Glicogenul,** variațiunile cu starea fiziologică. Consumarea și reconstituirea sa în mușchi. **Glucoza,** dextrine.

III) **Acid sarcolatic.** Condițiunile de formațiune și substanțele din care provine.

IV) **Nucleonul** (acid fosfocarnic) și acidul fosforic.

LECȚIA 24

V) **Substanțele grase din mușchi.** Forma chimică și așezarea lor.

VI) **Lipoidele** mușchilor și rolul lor aci.

VII) **Pigmenți** musculari; miohemoglobina și miohematina.

Rigiditatea musculară.

1) **Rigiditate cadaverică.** Fenomenele mecanice și chimice care o însoțesc. Cauza ei.

2) **Rigiditate calorică.** Arătarea legăturei dintre această rigiditate și coagularea prin căldură a miozinei și miogenului.

3) **Rigiditate chimică.** Substanțele ce o produc.

VIII) **Substanțele minerale din mușchi.**

Principalele săruri și rolul lor în funcționarea mușchiului.

Demonstrații.

1) Precipitarea miozinei dintr'un extract salin (NH_4Cl) muscular prin sulfat de amoniu sau prin diluarea extractului cu multă apă distilată.

2) Precipitarea miogenului cu $SO_4(NH_4)_2$ saturat sau coagularea lui prin căldură.

LECȚIA 25

Compoziția chimică a țesutului nervos.

I) Compoziția **sumară** centezimală. Comparație între substanța albă și cea cenușie.

II) **Substanțe proteice**: globuline, nucleoproteide, neurokeratină.

III) **Acid lactic**. Originea lui probabilă.

IV) **Lipoide**. Kolesterină, lecitină, cerebron, cerebrină, kefalină, protagon, mieline, etc. Rolul lor în acumalarea anestezicelor.

V) **Substanțe extractive**. Creatină, creatinină, xantină, guanină, adenină, acid uric, uree. Proveniența lor.

VI) **Substanțe minerale**. Acid fosforic, acid carbonic, sulfuric, fluor, Fe, Ca, Mg, K, Na.

Insemnătatea fosforului și forma sub care există în sistemul nervos.

Lichidul cefalorachidien.

Insușiri fizice. Compoziția chimică **sumară**. Principalele substanțe organice și minerale.

LECȚIA 26

Studiul chimic al ochiului.

1) **Sclerotica** membranoasă dela mamifere, cea osoasă sau cartilaginoasă dela monotreme, pasări, amfibii.

2) **Corneea.** Apă şi substanţe solide. Colagen şi Mucoid, substanţe minerale.

3) **Umoare apoasă.** Compoziţia centezimală. Reacţiunea. Substanţele organice şi minerale.

4) **Cristalinul.** Compoziţia centezimală.

a) **Substanţe proteice** : cristaline, albumoid. Modul de izolare din cristalin. Caracterele distinctive.

5) **Corpul sticlos.** Compoziţia. Substanţe organice : mucoid, uree, zahar, acid sarcolactic. Membrana hialoidă.

6) **Retina.** Insuşirile fizice şi chimice ale rodopsinei (roş retinien).

7) **Coroida.** Pigmentul coroidei şi originea sa.

Demonstraţii.

Dizolvirea cristalinelor în apă distilată şi precipitarea lor cu sulfat de Magneziu.

LECŢIA 27

Ţesutul conjonctiv. Scurtă privire asupra varietăţilor sale. Proteinele caracteristice ţesutului conjonctiv : **Colagenul** (fibre conjonctive), **elastina** (fibre elastice), **reticulina** (fibrele din ţesutul adenoid), **mucoidul** (lichid intestiţial).

I) **Tendoanele.** Substanţele proteice şi materiile minerale din tendoane.

II) **Cartilage.** a) **Substanţe organice** : colagen, albumoid, chondromucoid, acid chondroitinsulfuric.

b) **Substanţe minerale** : sărurile de Na şi de Ca în cartilage.

III) **Oasele.** Substanţe organice : oseină, oseomucoid, oseoalbumoid.

Substanţe minerale : Fosfaţi de Ca şi Mg. Carbonat de

Ca, chlor şi fluor. Raportul centezimal al sărurilor în femur.

Schimburi nutritive la oase.

Demonstraţii.

1) Disolvirea fosfaţilor şi carbonaţilor din osul proaspăt cu acid acetic.

2) Evidenţiarea calciului în soluţia acidă.

2) Un os proaspăt decalcifiat.

LECŢIA 28

Epidermul şi derivatele sale.

I) **La vertebrate.** Celule cheratinizate. Organele formate din cheratină: păr, pene, unghii, copite, carapace cornoase, etc.

a) **Cheratina.** Insuşiri fizice. Obţinerea cheratinei curate. Compoziţia ei chimică şi înrudirea sa cu alburoidul. Caracterele distinctive ale cheratinei de diferite origini.

b) **Substanţele minerale din epiderm.** Cenuşa părului, a unghiilor, a penelor. Arsenicul şi Iodul în epiderm.

Sudoarea. Reacţiunea, Tensiunea osmotică, compoziţiunea. Materii organice şi minerale.

Lacrimi. Reacţiunea. Materii organice şi minerale. Gustul.

LECŢIA 29

II) **Epidermul la nevertebrate.** Deosebirile morfologice dintre epidermul vertebratelor şi cel al neverte-

bratelor. Natura secretorie a producţiunilor ectodermice la nevertebrate. Rolul fiziologic al acestor producţiuni (rol protector şi rol de schelet).

a) **Producţiuni chitinoase.** Răspândirea lor la nevertebrate. Chitina. Insuşirile fizice. Amestecul cu pigmenţi şi săruri calcare. Obţinerea chitinei în stare pură. Proprietăţi chimice. Produsele ei de descompunere. Constituţia chimică a moleculei de chitină.

Răspândirea chitinei în seria nevertebratelor. Neurochitina.

Demonstraţii.

Disolvirea chitinei în acid sulfuric anhidru şi rece. Producerea chitozanului.

LECŢIA 30

b) **Producţiuni calcaroase.**

Scoicele moluştelor. Compoziţia. Substanţe organice şi minerale.

Conchiolina. Produs de secreţiune. Proteină cu sulf. Proprietăţi fizice. Dispoziţia ei în scoică.

Substanţe minerale. Caracterele cristalografice ale sărurilor de Ca în scoici. Condiţiunile de cristalizare.

Chimismul formărei scoicilor. Transformarea sulfatului de Ca din apă în carbonat de Ca în organism.

Relaţiunile dintre cantitatea calciului din mediu şi grosimea scoicelor.

Circulaţia calciului între natura minerală şi fiinţele vii.

Perlele. Compoziţia lor. Organele ce le pot forma.

Demonstrații.

Izolarea conchiolinei prin dizolvirea sărurilor de calciu într'un acid.

LECȚIA 31

c) **Tunicina** (celuloza animală). Insuşiri fizice şi chimice. Răspândirea ei la animale.

Producțiuni mezodermice solide.

a) **Spongina.** Caractere fizice și chimice. Prepararea în stare pură. Iodul în spongină. Produsele de descompunere. Apropierea dintre Iodospongină și Tireoiodină.

b) **Corneina.** Proveniență, proprietăți. Produşii de descompunere (acid iodogorgonic).

Pigmenții epidermului.

Melanine. Caractere fizice și chimice.

Teoria formărei melaninelor. Rolul proteinelor și fermenților (tirozinaze). Experiențele asupra glandei cu cerneala dela Sepie.

Evidențiarea tirozinazei în tegumentele pigmentate și tumorile melanotice.

LECȚIA 32

Elemente sexuale.

I) **Lichid interspermatic** (la păstrăvul de Rin). Substanțe organice și minerale.

II) **Spermatozoidul.**

Compoziția sumară. a) **Substanțele organice din capul spermatozoidului : Nucleoproteide** la mami-

fere, **protamine** și **istone** (combinate cu acidul nucleic) la Pești.

Isolarea capului de coadă și de lichidul interspermatic. Extragerea protaminelor și istonelor.

Caracterele acestor proteine. Acțiunea fermenților proteolitici asupra lor. Diferite soiuri de protamine și istone.

Formarea protaminelor în testiculul păstrăvului de Rin (după Miescher). Paralelism între simplificarea moleculei proteice și reducțiunea cromatinei.

LECȚIA 33

Lipoidele și grăsimele din capul spermatozoidului. Lecitina colesterină, grăsimi neutre.

Materialul ce formează **coada** spermatozoidului: proteine, lecitina colesterina, grăsime.

b) **Substanțele minerale din spermatozoid**, (mult fosfat de potasiu; apoi puțin NaCl, CO_3Na_2, KCl, etc.).

Constituția chimică a oului.

Părțile esențiale ale unui ou.

I) **Oul pasărilor și reptilelor.** a) **Coaja oului.** Materii minerale și organice. Culoarea coajei și pigmenții ce o produc; b) **Membrana coajei** (Keratina la pasări, elastină la unii șerpi). Compoziția aerului din camera cu aer.

LECȚIA 34

c) **Albușul.** Aspect și consistență. Reacțiunea. Proporția de apă, substanțe organice și minerale.

Substanțe proteice. Ovalbumina. produșii de hi-

droliză cu acizi minerali. **Ovoglobulina** şi **ovomucoidul**. Produşii lor de hidroliză şi importanţa lor pentru sintezele din embrion.

Hidrocarbonate şi grăsimi în albuş.

Substanţele minerale ale albuşului.

d) **Gălbenuşul**. Apă, substanţe organice şi minerale. **Proteine: ovovitelina**. Caracterele sale. **Hematogenul**. Caractere şi însemnătatea sa pentru embrion.

Hidrocarbonate. Glucoza.

Lipoide şi grăsimi (Lecitină. colesterină, grăsimi neutre).

Luteine. Fermenţi.

Substanţe minerale. Rolul lor în dezvoltare.

Demonstraţii.

Precipitarea ovoglobulinei şi ovomucoidului prin diluarea albuşului cu apă distilată.

Dizolvirea ovovitelinei într'o soluţie de carbonat de sodiu sau NaCl 10% şi reprecipitare prin diluare cu apă distilată.

LECŢIA 35

Secreţiuni toxice la animale.

Generalităţi asupra materiilor toxice produse în corpul animalelor.

Rolul acestor substanţe în lupta pentru existenţă.

I) **Secreţiuni toxice la mamifere.**

a) **Castoreum**; b) **Moscul**; c) **Mephitis**. Substanţele active din aceste secreţiuni; d) Secreţiunea **Ornithorinchului** şi **Echidnei**.

II) **Secreţiuni toxice la Reptile.**

a) **Saurieni. Heloderma**. Caracterele fizice ale salivei toxice. Substanţa activă şi efectele sale fiziologice.

b) **Ofidieni.** Organizarea specială în vederea inoculărei veninului.

Modul de procurare a veninului pentru studiu. Conservarea lui.

Proprietăţile generale ale veninului : Reacţiunea, substanţe proteice, grase, toxine şi substanţe minerale.

LECŢIA 36

Toxinele veninului.

a) **Neurotoxina.** Proprietăţi fizice şi fiziologice.

b) **Hemoragina.** Acţiunea căldurei şi agenţilor chimici asupra ei.

c) **Hemolizina.** Acţiunea lecitinei şi colesterinei asupra activităţii hemolizante.

d) Leucolizina, Aglutinina, Coagulina şi Anticoagulina, Citotoxina.

Imunitate naturală contra veninului şerpilor. Ariciul, Mangusta, Şerpii.

Imunitate artificială. Formare de anticorpi.

III) **Secreţiuni toxice la Batraciene.**

Bufonina şi Bufotalina. Proprietăţi fizice şi chimice. Asemănarea între acţiunea lor fiziologică şi cea a digitalinei şi adrenalinei.

Samandarina şi samandaridina. Caractere chimice şi însuşiri fizice. Asemănarea lor, în privinţa efectelor fiziologice, cu picrotoxina şi alte otrăvuri convulzivante.

LECŢIA 37

Imunitate contra secreţiunilor veninoase ale Batracienelor. Imunitate naturală contra propriului lor venin şi contra unor alcaloizi. Puterea antitoxică a sângelui.

Deosebirea dintre veninul reptilelor şi cel al batracienelor; în privinţa imunizărei şi a termolabilităţii.

IV) **Secreţiuni toxice la Peşti.**

Peşti otrăvitori şi peşti veninoşi.

a) **Peşti cu ţesuturi otrăvitoare. Barbus fluviatilis** (ovare şi ouă.) **Tedrodon şi Diodon** (ovare) **Auguilla** (sângele întreg şi serul). **Petromizon şi Torpedo** (idem). Ichtiotoxina Auguillei. Termolabilitate şi putere toxică. Imunizare contra ichtiotoxinei.

b) **Peşti veninoşi. Murena.** Aparat veninos şi puterea toxică a veninului. **Trigon, Trachimus, Scorpaena** etc. Toxicitatea veninului şi asemănarea sa cu veninul şerpilor.

LECŢIA 38

V) **Secreţiuni toxice la Moluşte.**

Saliva toxică a cefalopodelor.

Reacţiunea şi puterea toxică (asupra crustaceilor şi broaştelor).

VI) **Insecte.**

Insecte **otrăvitoare** (cantarida) şi insecte **veninoase** (albine, viespi, bondari),

Cantaridina. Constituţia chimică şi proprietăţi fizice. Puterea toxică. Imunitatea relativă a unor animale faţă de cantaridină.

Cantaridina în sângele altor coleoptere.

Veninul albinelor. Reacţiunea. Substanţele dizolvite. Modificarea puterei toxice prin feluriţi agenţi fizici şi chimici. Imunizare.

Rolul biologic al veninurilor dela Insecte.

LECȚIA 39

VII) **Secrețiunile toxice la Miriapode.**

Scolopendra. Acidul cianhidric și chinona la Miriapode.

VIII) **Arachnide.**

a) **Veninul paianjenilor.** Comparabil chimicește și toxicologicește cu veninul șerpilor. Imunizare artificială.

b) **Veninul scorpionului.** Insușirile veninului. Particularitățile lui hemolitice. Toxicitatea față de felurite specii animale.

IX) **Vermi.**

a) **Hirudina.** Prepararea. Reacțiunea și solubilitate. Acțiunea fiziologică.

b) **Toxinele vermilor paraziți.** Botriocefal, Tenie, chisturi hidatice, Ascarizi.

X) **Echinoderme.**

Veninul pedicelarelor. Toxicitatea pentru nevertebrate. Imunizare.

XI) **Celenterate.**

Lichidul toxic din cnidoblaste conține : 1) Hipnotoxină ; 2) Talassină ; 3) Congestină. Insușirile și efectele fiziologice ale fiecăreia.

Anaphilaxie. Producțiunea Toxogeninei și a Apotoxinei (după Richet).

Insemnătatea biologică generală a secrețiunilor toxice.

LECȚIA 40

Animalele în raport cu însușirile fizico-chimice ale mediului.

Precizarea noțiunei de mediu. Principalele calități ale mediului natural.

a) **Calitățile fizico-chimice ale mediului,** insistând mai ales asupra însușirilor osmotice ale mediului acuatic.

b) **Modificările produse de tensiunea osmotică** asupra celulelor. Experienţele de plasmoliză şi plasmorhiză.

c) **Concentraţiunea osmotică a sângelui şi hemolimfei** în seria animală (animale marine şi de apă dulce), având şi concentraţia celor mai răspândite medii acuatice naturale. Modul de comportare al vertebratelor şi nevertebratelor.

d) **Experienţe de adaptare a animalelor de apă dulce la apă sărată.** Infuzorii, Moluşte, Crustacei, insecte, peşti. Concentraţie critică.

e) **Adaptări experimentale de animale marine la viaţa în apă dulce.** Protozoare, celenterate, crustacei, moluşte, vertebrate. Concentraţie critică.

LECŢIA 41

Adaptări în natură la medii cu salinitate diferită. Legături între faunele apelor cu grad de salinitate deosebit.

Stabilirea speciilor marine în apele dulci.

Rolul gurilor de fluvii. Elasmobranchi de apă dulce. Moluşte şi celenterate emigrate în apă dulce.

Rolul lacurilor despărţite din mare. Faune reziduale.

Specii de apă dulce în apă marină.

Mări diluate (Marea Neagră şi Marea Baltică. Faune amestecate, specii puţine şi mici.

Mări supra-sărate. Protozoare, Crustacei, rare moluşte. Lacul Tekir-Ghiol şi Lacul-Sărat. Marea moartă, Lacul Utach.

Schimbarea caracterelor specifice prin adaptare la salinităţi diferite. Gasterosteus, Artemia, etc.

Lucrări practice de Fiziologie Istologie și Chimie fiziologică

Fiecare lucrare practică este precedată de o scurtă conferință asupra technicei respective

A

Lucrări practice asupra câtorva metoade generale fizico-chimice aplicate la technica fiziologică.

1) **Metoada grafică.** A) Aparate de înregistrare; B) Inscrierea timpului; C) Inscrierea directă a mişcărilor; D) Inscrierea indirectă (Transmisiune prin aer). a) aparate exploratoare; b) tub de transmisiune; c) aparate de înscriere.

2) **Aplicarea electricităţei la technica fiziologică.** A) Galvanometrie; B) Conductivitate electrică aplicată la studiul lichidelor organismului animal; C) Aparate electrice de technică fiziologică: a) Bobine de inducţiune; b) semnale şi cronografe electrice; c) ace termo-electrice; d) electrozi impolarisabili, etc.

3) **Polarimetrie.** Punerea în evidenţă şi dozarea câtorva substanţe organice cu ajutorul polarimetrului.

4) **Crioscopie** aplicată la studiul lichidelor organismului animal.

5) **Spectroscopie** aplicată la studiul principalilor pigmenţi şi principalelor metale din organismul animal.

6) **Refractometrie** aplicată la studiul lichidelor organismului animal.

7) **Viscosimetrie** aplicată la studiul lichidelor organismului animal.

8) **Titrometrie** a) alcalimetrie; b) acidimetrie; c) clorometrie; d) fosfometrie, etc.

9) **Ultra-microscopie.**

B

Lucrări practice asupra funcţiunei diferitelor organe din corpul animal, asupra compoziţiei lor chimice şi asupra structurei lor.

Preparaţiile istologice făcute de studenţi rămân proprietatea lor.

I) **DIGESTIUNE.**

A) **Alimente.** a) **Hidraţi de carbon.**

1) Proprietăţile reductoare şi polarimetrice ale Glucozei.

2) Dozarea glucozei cu ajutorul lichidului lui Fehling şi cu ajutorul Polarimetrului. Inversiunea zaharozei cu HCl.

3) Colorarea amidonului şi glicogenului cu iod.

4) Zaharifierea amidonului şi glicogenului cu ajutorul acizilor minerali şi cu ajutorul amilazei. Separarea dextrinelor intermediare.

b) **Substanţe proteice.**

c) Saponificarea grăsimelor neutre; Reacţiunea acrolinei; Emulsionarea grăsimelor.

5) Precipitarea şi denaturarea substanţelor proteice.

6) Principalele reacţiuni de colorare a substanţelor proteice.

B) **Structura aparatului digestiv.**

7) Preparaţiuni istologice: a) **din mucoasa bucală** (broască, câine, bou); b) **din limbă** (broască, porumbel, câine, bou); c) **din mucoasa palatină** (câine); d) **din vălul palatin** (câine); e) **din faringe** (câine); f) **din esofag** (broască, porumbel, câine); g) **din guşă** (porumbel); h) **din rumen, reţea şi foios** (bou); i) **din sto-**

mac (broască, porumbel, câine și bou); j) **din pilor** (câine); k) **din duoden** (broască, câine); l) **din jejun** (broască, porumbel, câine); m) **din intestinul gros** (broască, porumbel, câine); n) **din glande salivare**: parotidă, sub-maxilară și sublinguală (câine și bou); o) din canalul lui **Stenon** (cal); p) **din pancreas** (triton, porumbel, câine); r) **din ficat** (broască, porumbel, câine, porc); s) **din pancreas și ficat injectate cu albastru de Prusia** (broască, câine); t) **din vezica biliară** (bou); u) **din hepato-pancreas de la rac.**

8) Principalele proprietăți ale salivei (reacțiune, caractere ultra-microscopice, etc.

9) Zaharifierea amidonului cu ajutorul salivei.

10) Dozarea acidității sucului gastric.

11) Separarea produșilor de digestiune pepsică a substanțelor albuminoide.

12) Separarea mucinei și pigmenților din bila de bou.

13) Principalele reacțiuni ale pigmenților biliari.

14) Principalele reacțiuni ale acizilor biliari.

15) Principalele proprietăți ale sucului pancreatic (reacțiune, caractere ultra-microscopice, etc.). Dozarea alcalinității sale.

16) Izolarea produșilor de digestie a tripsinei.

17) Dozarea acidelor-amine, cu ajutorul formolului în lichidul de digestie triptică.

18) Emulzionarea grăsimelor cu ajutorul bilei și sucului pancreatic.

19) Saponificarea grăsimei neutre cu ajutorul sucului pancreatic.

II) CIRCULAȚIUNE.

A) **Sânge.** a) **Plasma sângelui.**

20) Separarea fibrinogenului, Serum-albuminei și Serum-globulinei din plasma sângelui. Coagularea fibrinogenului prin adăugire de fibrin ferment.

21) Coagularea plasmei oxalatate prin adăugare de $CaCl_2$ și fibrin-ferment.

b) **Globule roșii.**

22) Prepararea soluțiilor de oxihemoglobină, hemo-

globină redusă, methemoglobină şi hematină. Prepararea cristalelor de Hemină.

23) Caracterele spectroscopice ale oxihemoglobinei, hemoglobinei reduse, methemoglobinei şi hematinei.

24) Dozarea hemoglobinei : a) Cu ajutorul Hemometrului lui **Fleischl**; b) Cu ajutorul Hematoscopului lui **Hénocque**; c) Cu ajutorul Hematospectroscopului lui **Hénocque**; d) Prin dosagiul ferului din hematină.

25) Crioscopia serului sanguin.

26) Refractometria şi Viscosimetria serului sanguin.

27) Dozarea glucozei din sânge.

B) **Inimă. Cardiografie.**

28) Inscrierea pulsaţiilor inimei de broască scoasă din organism şi supusă circulaţiunei artificiale.

29) Inscrierea pulsaţiilor inimei de broască ţestoasă, în afară din corp şi supusă circulaţiunei artificiale.

30) Inscrierea pulsaţiilor inimei de broască în organism. Demonstrarea inexcitabilităţei periodice şi a repaosului compensator.

31) Inscrierea pulsaţiilor inimei de broască ţestoasă în organism.

32) Inscrierea pulsaţiilor cardiace la câine.

33) Inscrierea pulsaţiilor inimei de broască şi excitarea nervului pneumo gastric.

C) **Artere. Sfigmografie.**

34) Inscrierea pulsului la om cu ajutorul sfigmografului lui **Marey**, a lui **Dudgeon** şi a sfigmografului cu transmisie.

35) Determinarea presiunei arteriale la om cu ajutorul oscilometrului sfigmomanometric a lui **Pachon**.

C) **Capilare.**

36) Observarea circulaţiunei capilare la broască.

D) **Circulaţie limfatică.**

37) Descoperirea şi observarea inimilor limfatice la broască.

III) RESPIRAŢIUNE.

38) Inscrierea mişcărilor respiratoare la om şi la câine (Pneumografie).

39) Spirometrie. Determinarea aerului respirator, complimentar şi de rezervă.

40) Observarea mişcărilor branchiale la peşte şi la rac. Determinarea direcţiunei curentului de apă în branchii.

41) **Structura aparatului respirator.**

Preparaţii istologice: a) din mucoasa nazală (câine); b) din epiglotă; c) din trachee; d) din bronchiile de bifurcaţie; e) din pulmon (triton, broască, câine); f) din pulmonul injectat cu albastru de Prusia (câine); g) din pulmonul împregnat cu nitrat de argint (broască, câine); h) din pulmon, coloraţie cu metoada **Weigert** (broască, câine); i) din branchiile dela peşti; k) din sacii aerieni dela porumbel; l) din vezica înotătoare dela peşti.

IV) EXCREŢIUNE.

A) **Urină.**

42) Dozarea acidităţii urinei de om.

43) Crioscopia urinei.

44) Principalele reacţiuni ale ureei şi ale acidului uric.

45) Dozarea ureei cu ajutorul hipobromitului de sodiu în urină de mamifere.

46) Dozarea clorurelor, fosfaţilor şi sulfaţilor din urina mamiferelor.

47) Punerea în evidenţă a albuminei, peptonelor şi glucozei în urină.

B) **Structura aparatului urinar.**

48) Preparaţiuni istologice: a) din rinichi (broască, porumbel, şoarece. câine, bou); b) din rinichi injectat (în vase) cu albastru de Prusia (câine); e) din rinichi impregnat cu nitrat de argint; d) din ureter (câine); e) din ureter impregnat cu nitrat de argint (câine); f) din vezica urinară (câine); g) din vezica urinară impregnată cu nitrat de argint (câine).

V) SECREŢIUNEA LAPTELUI.

A) **Lapte.**

49) Observarea la microscop a globulelor de grăsime şi de fosfaţi din lapte.

50) Coagularea laptelui cu ajutorul lab-fermentului.

51) Separarea cazeinogenului, cazeinei, lactoglobulinei şi lactalbuminei din lapte.

52) Extragerea grăsimei din lapte.

53) Dozarea lactozei din lapte.

B) **Structura glandelor mamare.**

54) Preparaţii istologice: a) din glanda mamară în repaos; b) din glanda mamară în lactaţie; c) din mamelon.

VI) SECREŢIUNEA GLANDELOR DIN TEGUMENT.

A) **Glande sudoripare.**

55) Preparaţii istologice din glandele sudoripare de la cal.

B) **Glande sebacee.**

56) Preparaţii istologice din glandele sebacee dela cal.

VII) SECREŢIUNI INTERNE.

A) **Glicogenie.**

57) Extragerea şi dozarea glicogenului din ficat şi din muşchi.

B) **Capsule suprarenale.**

58) Acţiunea adrenalinei asupra vaselor sanguine (arteriale şi capilare) şi asupra irisului dela broască.

Structura capsulelor suprarenale.

59) Preparaţiuni: a) din capsula suprarenală (broască, porumbel, cobai, câine, cal); b) din capsula suprarenală impregnată cu nitrat de argint; c) din capsula suprarenală colorată cu Scharlach (pentru grăsime).

C) **Glanda tiroidă. Structura**

60) Preparaţii istologice: a) din glanda tiroidă (câine şi bou); b) din glanda tiroidă impregnată cu nitrat de argint (câine, bou).

D) **Glanda Paratiroidă. Structura.**

61) Preparaţii istologice din glanda paratiroidă (epure).

E) **Hipofiză. Structură.**

62) Preparaţii istologice din hipofiză (câine).

F) **Timus. Structură.**

63) Preparaţii istologice din timusul de bou.

VIII) FUNCŢIUNI DE REPRODUCŢIE.

64) Preparaţii istologice: a) din testicul (broască, porumbel, şoarec); b) din canalul deferent (şoarec); c) din ovar (epuroaică); d) din trompele uterine (epuroaică); e) din uter (vacă, epuroaică); f) din placentă (scroafă, vacă, căţea).

IX) FIZIOLOGIA GENERALĂ A ORGANELOR DE LOCOMOŢIE.

A) Muşchi cu fibre striate (muşchii scheletului).

65) Izolarea substanţelor proteice din muşchii striaţi. Precipitare fracţionată prin sulfatul de amoniu. Coagulare fracţionată prin căldură; precipitarea miozinei cu apă destilată.

66) Punerea în evidenţă a clorului, fosforului, calciului şi magneziului în osul calcinat. Extragerea colagenului din osul proaspăt.

67) Inscrierea contracţiunei musculare simple (secusa musculară). Analiza fazelor ei.

68) Inscrierea contracţiunei musculare compuse (tetanos muscular) complect şi incomplect.

69) Elasticitatea muşchiului în repaos şi în contracţiune.

70) Inscrierea şi măsura travaliului muscular în regim permanent pe muşchiul de broască şi pe om.

71) Inscrierea oboselei musculare pe muşchiul de broască şi pe om.

72) Punerea în evidenţă a căldurei, produsă în muşchi în timpul contracţiunei, cu ajutorul galvanometrului.

73) Punerea în evidenţă a curentului electric de repaos al muşchiului cu ajutorul galvanometrului.

74) Punerea în evidenţă a curentului electric de acţiune al muşchiului (variaţie negativă) cu ajutorul galvanometrului).

75) Prepararea labei galvanoscopice şi întrebuinţarea ei pentru demonstrarea curentului electric al muşchilor.

76) Ascultarea sgomotului muscular cu ajutorul miofonului.

B) **Muşchi cu fibre netede.**

77) Inscrierea contracţiunei muşchilor cu fibre netede (preparaţie din stomacul de broască).

C) **Cili vibratili şi flagele.**

78) Observarea la microscop a mişcărilor flagelelor şi cililor vibratili.

A) **Funcţiunile nervilor.**

79) Excitanţii nervilor: a) electrici; b) mecanici; c) chimici.

80) Acţiunea curarei asupra plăcilor terminale ale nervilor motori. Experienţa lui Cl. **Bernard** pe broască.

81) Acţiunea Stovainei asupra nervilor.

82) Electrotonus.

83) Măsura vitezei undei nervoase în sciaticul de broască.

B) **Funcţiunile generale ale centrilor nervoşi.**

84) Inscrierea contracţiunei musculare reflexe. Determinarea timpului de acţiune al centrilor nervoşi în actul reflex.

85) Demonstrarea funcţiunei rădăcinilor nervilor rachidieni.

X) FUNCŢIUNILE ORGANELOR DE SIMŢURI.

86) Măsura acuităţei tactile (Estesiometrie) şi acuităţei simţului de presiune la om.

Structura organelor de tact.

87) Preparaţii istologice: a) din tegument (terminările nervilor sensitivi); b) din corpusculii lui Grandry, Herbst Vater-Pacini, etc.

88) Demonstrarea simţului muscular la broască. (Inscrierea contracţiunei reflexe).

89) Demonstrarea acomodaţiei pe ochiul de bou cu ajutorul aparatului de tracţiune circulară. Punerea în evidenţă a purpurului retinien la broască.

90) Măsura câmpului vizual la om.

91) Măsura acuităţei vizuale la om.

92) Demonstrarea acomodaţiei la om cu ajutorul imaginilor lui **Purkinje.**

93) Oftalmoscopia. Acţiunea atropinei şi ezerinei asupra irisului.

Structura organului vizual.

94) Preparaţii istologice: a) din retină (broască, pasăre, mamifer); b) din sclerotică (broască, pasăre, mamifer); c) din cornee şi cristalin; d) din muşchiul ciliar; e) din pleoapă; f) din glanda lacrimală.

95) Demonstrarea rolului pavilionului urechei şi conductului auditiv extern.

96) Acuitate auditivă la om.

Structura organului auditiv.

97) Preparaţii istologice: a) din conductul auditiv extern; b) din melc (cobai).

98) Distrugerea labirintului la broască şi observarea fenomenelor consecutive.

Structura organului sensitiv de echilibru.

99) Preparaţii istologice din canalele demicirculare şi din vestibul.

100) Acuitate olfactivă.

Structura organului olfactiv.

101) Preparaţii istologice din mucoasa olfactivă (câine, epure). Preparaţii istologice din bulbul olfactiv.

102) Acuitate gustativă.

Structura organului gustativ.

103) Preparaţii istologice din burgeonii gustativi (epure, câine).

XI) FUNCŢIUNILE SPECIALE ALE CENTRILOR NERVOŞI.

A) Măduva spinărei.

104) Demonstrarea ritmicităţei măduvei spinărei (cu ajutorul contracţiunei reflexe).

105) Descoperirea, excitarea şi secţionarea măduvei spinărei (broasca).

Structura măduvei spinărei.

106) Preparaţii istologice din măduva spinărei (peşte, broască, pasăre, mamifer) prin metoada coloraţiei şi

impregnaţiei (cu cromat de argint şi cu nitrat de argint redus). Preparaţii din ganglionii spinali.

B) Bulbul rachidian. Structura.

107) Preparaţii istologice din bulbul rachidian (măduva alungită, protuberanţa anulară şi pedonculii cerebrali) dela epure (18 secţiuni).

108) Descoperirea şi excitarea lobilor optici la broască.

C) Cerebel. Structura.

109) Preparaţii istologice din cerebel (pasăre şi mamifer) prin coloraţie şi impregnaţie (cu cromat de argint şi cu nitrat de argint redus).

D) Creer.

110) Descoperirea şi excitarea cu creatină şi clorură de sodiu a scoarţei cerebrale la broască.

111) Extirparea emisferelor cerebrale la broască.

Structura emisferelor cerebrale.

112) Preparaţii istologice din emisferele cerebrale (broască, porumbel, câine) prin metoada coloraţiei şi a impregnaţiei cu cromat de argint şi cu nitrat de argint redus.

Lucrări practice de Istologie Generală

Fiecare lucrare practică este precedată de o conferință asupra technicei respective

A

Metoade generale de technică istologică.

1) Microscopul. Cunoașterea părților sale constitutive și modul întrebuințărei lor. Luminarea câmpului microscopic. Punere la punct.

2) Accesoriile microscopului. Camera clară, Prizma redresoare, Apertometru, Test-platte Abbé, etc.

3) Determinarea puterei de mărire a microscopului (grosisment).

4) Micrometrie.

5) Desenarea preparațiilor microscopice cu ajutorul camerei clare.

6) Câmp obscur și ultramicroscopic.

7) Metoade de fixare în istologie. Agenți fixatori și modul întrebuințărei lor.

8) Microtomie. Microtom de mână a lui **Ranvier**; Microtom cu sanie a lui **Young** și **Réve**; Microtom cu basculă a lui **Minot**; Microtom pentru congelație a lui **Sartorius**, etc.

9) Colorațiuni istologice. Principalele materii colorante și modul întrebuințărei lor. Colorațiuni progresive și regresive.

10) Impregnațiuni istologice. Impregnații cu cromat de argint (metoada lui **Golgi**), cu nitrat de argint redus

(metoada lui **Cajal**) cu clorur de aur (metoada lui **Ranvier**.

11) Confecţionarea preparaţiilor istologice. Preparaţii temporale şi permanente.

B

Citologie.

12) Examenul microscopic şi ultramicroscopic al celulelor vii (amibe, globule albe, infuzorii, etc.). Platina încălzitoare.

13) Preparaţii de celule izolate, animale şi vegetale pentru studiul protoplasmei şi nucleului.

14) Preparaţii din celule pe cale de diviziune prin citodiereză.

C

Preparaţii microscopice din ţesuturi.

15) Epiteliul simplu şi turtit (endoteliu). Impregnarea cu nitrat de argint a endoteliului peritoneal de broască.

16) Epiteliul simplu şi cilindric (intestin de broască sau triton).

17) Epiteliul stratificat şi pavementos; a) epiderma; b) mucoasa bucală.

18) Epiteliul stratificat şi cilindric (trachee).

19) Epiteliul glandular.

20) Producţiuni epidermice: a) păr; b) pene; c) unghia solipedelor şi rumegătoarelor; d) Coarne dela rumegătoare.

21) Ţesutul conjonctiv lax. Punerea în evidenţă a celulelor adipoase, a fibrelor elastice, a clasmatocitelor.

22) Tendoane şi ligamente.

23) Aponevrosă. Nodul sesamoidien.

24) Cartilagiu hialin, fibros şi elastic.

25) Os compact uscat. Os decalcificat.

26) Os spongios uscat şi decalcificat.

27) Periost şi măduva osoasă.
28) Osificare endochondrală şi periostică la mamifere.
29) Dinţi uscaţi şi decalcifiaţi.
30) Fibre musculare netede disociate.
31) Secţiune în muşchi cu fibre netede; impregnaţie cu nitrat de argint redus şi coloraţie.
32) Fibre musculare striate disociate.
33) Secţiune în muşchi striaţi; impregnaţie cu nitrat de argint redus şi coloraţie. Secţiune în miocard; impregnaţie şi coloraţie.
34) Examenul sângelui proaspăt de broască, porumbel şi om.
35) Sânge fixat şi colorat.
36) Numărarea globulelor roşii şi albe din sânge.
37) Artere mari, mijlocii şi mici. Coloraţii şi impregnaţii.
38) Vene mari, mijlocii şi mici.
39) Capilare impregnate cu nitrat de argint.
40) Splina dela mamifere. Coloraţie şi impregnaţie.
41) Ganglioni limfatici şi vase limfatice. Coloraţie şi impregnaţie.
42) Punerea în evidenţă a ţesutului reticular din ganglionul limfatic.
43) Timus. Coloraţie şi impregnaţie.
44) Ţesutul nervos. Neuronul. Coloraţie şi impregnaţie.
45) Fibre nervoase cu mielină şi fără mielină. Coloraţie şi impregnaţie.
46) Elemente de susţinere ale centrilor nervoşi. Nevrogleia.
47) Terminările sensitive în epitelii, în derm, în muşchi, tendoane.
48) Corpusculii lui Grandry şi Vater-Pacini.
49) Terminări motrice în muşchii netezi.
50) Terminări motrice în muşchii striaţi şi în miocard.
51) Terminări motrice în glande.

Tip. „EMINESCU", București